



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Implementación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad en el
área de investigación y desarrollo de nuevos productos de la empresa
panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao 2017

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR:

Edwin Jiovani, Mío Espinoza

ASESOR:

Mg. Eduardo, Quintanilla de la Cruz

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Sistema de Gestión de la Calidad

PERÚ

2018

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don **Mio Espinoza, Edwin Jiovani**, cuyo título es: **"Implementación de lean manufacturing para mejorar la productividad en el área de investigación y desarrollo de nuevos productos de la empresa panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao 2017."**. Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: **19** (Diez y nueve).

Callao, 17 de julio del 2018



.....
PRESIDENTE

Mg. Daniel Luigi Ortega Zavala



.....
SECRETARIO

Mg. Eduardo Quintanilla de la Cruz



.....
VOCAL

Mg. Augusto Fernando Hermoza Caldas

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, en primer lugar a DIOS, por otorgarme la sabiduría y la salud para lograrlo; a mi familia que son mi esposa y mis hijas, que hicieron lo posible de alguna u otra manera, apoyándome incondicionalmente en todo momento y a mis padres que también me apoyaron, con el único fin de culminar satisfactoriamente este proyecto y a la vez permitiéndome saber que, en medio de tantas pruebas, todo se puede lograr.

AGRADECIMIENTO

Es mi deseo expresar un afectuoso agradecimiento.

A nuestros Asesores, quien me guio en el desarrollo de mi proyecto de investigación brindando todos los conocimientos requeridos y el mayor apoyo posible de su parte.

A la Universidad César Vallejo, que me transmitieron sus conocimientos en el transcurso de mis estudios universitarios, los cuales sirvieron de base para el desarrollo de mi proyecto.

A la Empresa Panificadora Bimbo del Perú S.A, quien me brindó la información necesaria para el desarrollo del Proyecto.

DECLARACION DE AUTENTICIDAD

Yo, Edwin Jiovani Mío Espinoza con DNI N° 25785750, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se recolectó para la presente tesis son auténticos y veraces. Por lo tanto, se ha respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, Julio del 2018



Edwin Jiovani Mío Espinoza

PRESENTACIÓN

El presente proyecto de investigación que lleva como título “Implementación de Lean Manufacturing para mejorar la Productividad en el área de Investigación & Desarrollo de Nuevos Productos de la Empresa Panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao 2017”, representa un aporte, con la cual se procura demostrar que la implementación del Lean Manufacturing logra mejorar la productividad.

Así mismo, se procura motivar a las empresas implementar esta metodología Lean Manufacturing, ya que una de sus herramientas cómo las 5S es de gran importancia, por lo que ayudará a disminuir los desperdicios, reducir sus costos, eliminar actividades que no agregan valor, para obtener una mejor productividad y que ello contribuya a la mejora del área investigada y de la empresa.

Y en consideración espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de Ingeniería Industrial.

ÍNDICE

ACTA DE APROBACIÓN DE TESIS.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	v
PRESENTACIÓN.....	vi
ÍNDICE.....	vii
LISTA DE TABLAS.....	ix
LISTA DE FIGURAS.....	xi
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
I. INTRODUCCIÓN.....	15
1.1. Realidad Problemática.....	16
1.2. Trabajos Previos.....	26
1.3. Teorías relacionadas al tema.....	35
1.4. Formulación del problema.....	47
1.5. Justificación del estudio.....	47
1.6. Hipótesis.....	51
1.7. Objetivos.....	52
II. MÉTODO.....	53
2.1. Diseño de Investigación.....	54
2.2. Variables de Operacionalización.....	56
2.3. Población y Muestra.....	60
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	61
2.5. Métodos de análisis de datos.....	63
2.6. Aspectos Éticos.....	66
III. RESULTADOS.....	67
3.1. Desarrollo de propuesta de solución.....	68
3.2. Estadística descriptiva.....	109
3.3. Prueba de normalidad.....	121

3.4. Prueba de hipótesis.....	133
IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	139
V. CONCLUSIONES.....	145
VI. RECOMENDACIONES.....	148
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	150
 ANEXOS.....	 157
1. Matriz de consistencia.....	158
2. Diagrama de flujo de desarrollo y rediseño de I&D.....	159
3. Validación de expertos.....	160
4. Acta de revisión de trabajo de investigación.....	163
5. Encuestas de problemas críticos del área de I&D.....	164
6. Resultados de la encuesta de problemas críticos del área de I&D.....	168
7. Formatos para evaluación de las 5S antes.....	168
8. Formatos para evaluación de las 5S después.....	171
9. Registros de valoración para evaluación de las 5S.....	172
10. Recolección de datos de los tiempos.....	175
11. Toma de tiempos por cada movimiento para la elaboración.....	179
12. Imágenes de boleta de pago para cálculo de horas hombre.....	180
13. Imágenes antes del área de I&D.....	180
14. Imágenes después del área de I&D.....	182

Lista de Tablas

Tabla n°1: Niveles de problemas para el diagrama de Pareto del área de I & D.....	24
Tabla n°2: Operacionalización de variable independiente.....	58
Tabla n°3: Operacionalización de variable dependiente.....	59
Tabla n°4: Tiempos actuales para la elaboración de una esponja – masa.....	69
Tabla n°5: Tiempos para la elaboración de una masa directa.....	70
Tabla n°6: Ficha de evaluación de Clasificación actual.....	79
Tabla n°7: Ficha de evaluación de Orden actual.....	79
Tabla n°8: Ficha de evaluación de Limpieza actual.....	80
Tabla n°9: Ficha de evaluación de Estandarización actual.....	81
Tabla n°10: Ficha de evaluación de Disciplina actual.....	81
Tabla n°11: Índice de la productividad antes de la implementación.....	82
Tabla n°12: Procesos innecesarios que no agregan valor.....	85
Tabla n°13: 1° propuesta de requerimientos para mejorar la productividad.....	85
Tabla n°14: 2° propuesta de requerimientos para mejorar la productividad.....	86
Tabla n°15: Cuadro de temas para la capacitación 5S.....	89
Tabla n°16: Cronograma de ejecución de las 5S.....	90
Tabla n°17: Cronograma de limpieza.....	93
Tabla n°18: Registro de evaluación 5S.....	94
Tabla n°19: Registro de criterios de valoración.....	94
Tabla n°20: Registro de seguimiento y control de la implementación de la 5S.....	95
Tabla n°21: Tiempos para la elaboración de una esponja – masa mejorad.....	97
Tabla n°22: Tiempos para la elaboración de una masa directa mejorada.....	99

Tabla n°23: Costos de la primera propuesta de requerimientos de recursos.....	105
Tabla n° 24: Costos de la segunda propuesta de requerimientos de recursos.....	106
Tabla n°25: Costos de los tiempos utilizados antes y después.....	106
Tabla n°26: Costos de las horas extras utilizadas antes y después.....	107
Tabla n°27: Propuestas del total de inversión.....	108
Tabla n°28: Beneficio – Costo.....	108
Tabla n°29: Ficha de evaluación de Clasificación después.....	109
Tabla n°30: Ficha de evaluación de Orden después.....	110
Tabla n°31: Ficha de evaluación de Limpieza después.....	111
Tabla n°32: Ficha de evaluación de Estandarización después.....	112
Tabla n°33: Ficha de evaluación de Disciplina después.....	113
Tabla n°34: Índice de la productividad después de la implementación.....	115
Tabla n°35: Variable dependiente Productividad % antes y después.....	116
Tabla n°36: Indicador Eficiencia % antes y después.....	118
Tabla n°37: Indicador Eficacia % antes y después.....	120
Tabla n°38: Prueba de Normalidad de la Productividad (Antes y Después).....	122
Tabla n°39: Prueba de Normalidad de Eficiencia y eficacia (Antes y Después).....	126
Tabla n°40: Descriptivos de la productividad antes y después con Wilcoxon.....	134
Tabla n°41: Análisis del pvalor de la Productividad.....	135
Tabla n°42: Descriptivos de la Eficiencia y Eficacia antes y después con Wilcoxon.....	137
Tabla n°43: Análisis del pvalor de la Eficiencia y Eficacia.....	138

Lista de Figuras

Figura n°1: Diagrama de Ishikawa del área de Investigación & Desarrollo.....	22
Figura n° 2: Gráfica porcentual del diagrama de Pareto de los datos de la tabla 1.....	25
Figura n°3: Adaptación actualizada de la casa Toyota.....	39
Figura n°4: Que son las 5S.....	42
Figura n°5: Diagrama de situación actual de los problemas en el área de I&D.....	71
Figura n°6: Distribución de equipos y herramientas actual del área de I&D.....	73
Figura n°7: DOP actual de desarrollo de pruebas esponja – masa.....	74
Figura n°8: DOP actual de desarrollo de pruebas masa directa.....	75
Figura n°9: DAP actual de desarrollo de pruebas esponja – masa.....	76
Figura n°10: DAP actual de desarrollo de pruebas masa directa.....	77
Figura n°11: Índice de la productividad antes de la implementación.....	82
Figura n°12: Tiempo total vs tiempo útil actual.....	83
Figura n°13: Eficiencia y Eficacia actual.....	84
Figura n°14: Criterio selección de materiales.....	91
Figura n°15: Pasos para ordenar el área.....	92
Figura n°16: Distribución de equipos y herramientas con la mejora del área de I&D.....	96
Figura n°17: Tiempos de una prueba de esponja – masa.....	98
Figura n°18: Tiempos de dos pruebas de esponja – masa.....	98
Figura n°19: Tiempos de una prueba de masa directa.....	100
Figura n°20: Tiempos de dos pruebas de masa directa.....	100
Figura n°21: DOP mejorado de desarrollo de pruebas esponja – masa.....	101
Figura n°22: DOP mejorado de desarrollo de pruebas masa directa.....	102

Figura n°23: DAP mejorado de desarrollo de pruebas esponja – masa.....	103
Figura n°24: DAP mejorado de desarrollo de pruebas masa directa.....	104
Figura n°25: Clasificación antes y después.....	110
Figura n°26: Orden antes y después.....	111
Figura n°27: Limpieza antes y después.....	112
Figura n°28: Estandarización antes y después.....	113
Figura n°29: Disciplina antes y después.....	114
Figura n°30: Índice de la productividad después de la implementación.....	115
Figura n°31: Productividad antes y después.....	117
Figura n°32: Tiempo total y tiempo útil después de la implementación.....	117
Figura n°33: Diagrama de caja del indicador Productividad antes y después.....	117
Figura n°34: Eficiencia antes y después.....	119
Figura n°35: Diagrama de caja del indicador Eficiencia antes y después.....	119
Figura n°36: Eficacia antes y después.....	121
Figura n°37: Histograma de indicador productividad antes y después.....	122
Figura n°38: Gráfico Q-Q normal del indicador Productividad antes y después.....	123
Figura n°39: Gráfico Q-Q normal sin tendencia de la Productividad antes y después....	124
Figura n°40: Diagrama de caja del indicador Productividad antes y después.....	125
Figura n°41: Histograma de indicador Eficiencia antes y después.....	127
Figura n°42: Gráfico Q-Q normal del indicador Eficiencia antes y después.....	128
Figura n°43: Gráfico Q-Q normal sin tendencia de la Eficiencia antes y después.....	129
Figura n°44: Diagrama de caja del indicador Eficiencia antes y después.....	130
Figura n°45: Cuadros del indicador de Eficacia antes y después.....	131

RESUMEN

El presente proyecto de investigación, lleva como título “Implementación de Lean Manufacturing para mejorar la Productividad en el área de Investigación & Desarrollo de Nuevos Productos de la Empresa Panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao 2017”. Esta tesis fue de tipo aplicativo cuantificable, que tendrá como objetivo determinar de qué manera la Implementación de Lean Manufacturing mejorará la productividad en el área de Investigación & Desarrollo de Nuevos Productos de la Empresa Panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao 2017. La investigación se realizó bajo un diseño pre experimental, teniendo como muestras los tiempos de producción de los desarrollos para las pruebas en el laboratorio del área de investigación y desarrollo. Por la cual la población del estudio estará conformada por 12 semanas (Pre Test), y 12 semanas (Post Test). Para el recojo de datos se utilizó el programa Excel y para el análisis de datos estadísticos se utilizó el programa SPSS.

Los resultados obtenidos permitieron conocer el efecto que ocasionó la implementación del Lean Manufacturing a la productividad, bajo la aplicación como indicador la metodología 5S, mejorando la productividad y sus indicadores que son la eficiencia y eficacia. Consiguiendo así eliminar los tiempos innecesarios u otras actividades que no agregan valor y mejorar la limpieza y orden en el área, como también la propuesta de requerimientos de algunos recursos.

A través de los resultados estadísticos, para muestras relacionadas el nivel de significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicado a la productividad del antes y después, se muestra un valor de 0,000. Por lo tanto de acuerdo con la regla de decisión nos indica que se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna que nos dice que la implementación de Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de investigación y desarrollo de nuevos productos de la empresa panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao 2017.

Palabras claves: Lean Manufacturing, 5S, Productividad, Eficiencia, Eficacia.

ABSTRACT

The current research project, it is titled "Implementation of Lean Manufacturing to improve Productivity in the area of Research & Development of New Products of Pantry Company Bimbo del Perú S.A. Callao 2017 " takes as title "Implementation of Lean Manufacturing to improve Productivity in the area of Research & Development of New Products of Pantry Company Bimbo del Perú S.A. Callao 2017 " This thesis was of quantifiable application type, which will aim to determine how the implementation of Lean Manufacturing will improve productivity in the area of Research & Development of New Products of the Bakery Company Bimbo del Perú S.A. Callao 2017. The research was carried out under a pre experimental design, taking as samples the production times of the developments for the tests in the laboratory of the research and development area. For which the population of the study will consist of 12 weeks (Pre Test), and 12 weeks (Post Test). The Excel program was used for data collection and the SPSS program was used to analyze statistical data.

The results obtained allowed us to know the effect that the implementation of Lean Manufacturing had on productivity, under the application of the 5S methodology as an indicator, improving productivity and its indicators that are efficiency and effectiveness. Getting, eliminate unnecessary time or other activities that do not add value and improve cleanliness and order in the area, as well as the proposal of some resources requirements.

Through the statistical results, for related samples the level of significance of the Wilcoxon test, applied to the before and after productivity, shows a value of 0.000. Therefore, according to the decision rule, it indicates that the null hypothesis is rejected; accepting the alternative hypothesis that tells us that the implementation of Lean Manufacturing improves productivity in the research and development area of new products of the Bimbo bakery company of Peru SA Callao 2017.

Keywords: Lean Manufacturing, 5S, Productivity, Efficiency, Efficiency.

INTRODUCCIÓN I

1.1. Realidad Problemática

A nivel mundial, la industria panificadora va en crecimiento y a la vez la competencia global, obliga a todas las empresas panificadoras a ser mucho más productivos para poder mantenerse en el mercado y, para ello, deben ser capaces de adaptarse a las necesidades de los clientes, siendo flexibles y ajustando sus operaciones, eliminando todo aquello que no agrega valor y generando productos con mayor valor agregado, reduciendo sus costos, desperdicios y eliminando todo lo innecesario, para mejorar su productividad y así poder diferenciar su organización en relación a su competencia. Por otro lado actualmente los consumidores constantemente exigen a las empresas minorar los costos y sus tiempos de entrega de sus productos, cómo también entregar productos con más alta calidad. Por la cual, les crea una necesidad de exigencia de poder aplicar métodos o herramientas para mejorar sus procesos y aumentar su productividad. Una de las metodologías más empleadas en las industrias para generar valor agregado, reducir costos, desperdicios, eliminando todo lo innecesario y aumentando su calidad, es la metodología LEAN MANUFACTURING (“producción ajustada”, ‘manufactura esbelta’, ‘producción limpia’ o ‘producción sin desperdicios’). Fue el fundador visionario e inventor, Sakichi Toyoda, que junto a su hijo Kiichiro de la compañía Toyota Motor en 1930, quien implementó el Lean Manufacturing, la técnica JIT (Justo a Tiempo), como una de las herramientas de los sistemas actuales de producción. En la empresa mencionada siempre se ha considerado en cómo adiestrar y reforzar los sistemas que llevaron a los fundadores de dicha compañía a esforzarse para innovar y pensar acerca de las causas actuales que constituyen los problemas.

En esta compañía empezaron un proceso para mejorar y aumentar los niveles de productividad, entregando productos de mejor calidad, con bajos costos, tiempos cortos de entrega y flexibilidad.

Esta filosofía se ha transformado en una filosofía completa que propone la perfección y el mantenimiento de los sistemas de Producción en la compañía Toyota, el cual ayuda significativamente a poder alcanzar la meta de “lean” que se basa en eliminar todos los despilfarros o desperdicios que se encuentren en los procesos. En la década de los sesenta el sistema de producción Toyota sobresale como una filosofía poderosa que toda organización debía aprender y aplicar.

A nivel Latinoamericano, el sector panificador va teniendo un crecimiento en distintos niveles, debido al consumo de este bien y a la vez generando empleo. Y debido al avance tecnológico en este sector, el mercado competitivo actual exige a estas industrias de buscar la manera de ser más eficientes, eliminando desperdicios y eliminando todo lo innecesario que no agrega valor.

Desde hace décadas existen diversas metodologías que permiten mejorar la productividad de las empresas dependiendo de sus necesidades. La filosofía del Lean Manufacturing es muy conocida por presentar resultados positivos, sin requerir mayor inversión económica, logra eliminar desperdicios que no agregan valor al proceso (Rajadell y Sánchez, 2010, p. 2).

Por tal motivo, y más allá de ver a esta filosofía Lean Manufacturing como una mejora continua como un referente teórico, el pensamiento Lean propone una completa y real alternativa para las empresas de los países latinoamericanos de mejorar su posición de mejorar su productividad, logrando alta eficiencia y disminuyendo los desperdicios.

Como en este caso las empresas Colombianas actualmente enfrentan diferentes cuellos de botellas que complican la optimización de su logística.

Según en una reciente evaluación sobre el avance de la logística en Colombia, está ubicado en la posición 117 de (148); e inclusive en el contexto latinoamericano aparece en una mala clasificación ocupando el puesto 15, lo que implica un gran atraso frente a la meta para el 2032; de convertirse en el tercer país más competitivo de la región (Consejo Privado de Competitividad, 2013).

En el Perú, según la Sociedad Nacional de Industrias, el sector panificador ha reportado un crecimiento lento. Casi el cien por ciento de las pequeñas panificadoras elaboran de forma manufacturera y artesanal, por la cual los empresarios o propietarios para poder mantener estas industrias de panificación, deben generar mayor valor agregado, reducir costos, desperdicios y aumentar su calidad por la cual obtendrán una mejor productividad y rentabilidad; para ello deben generar conciencia sobre la aplicación de la metodología Lean Manufacturing; de manera que consigan tener particularidades esenciales que necesiten mejorar; para que así puedan evidenciar sus mejoras y beneficios, para los propietarios y del personal que labora dentro de las panificadoras, todo ello referente al tema del Lean Manufacturing que se pueda desarrollar en los procesos de elaboración, ya que al aplicarlo depende no solamente de la perduración y de la rentabilidad de la empresa; e incluso también de la imagen que puedan reflejar a sus clientes .

La empresa denominada Panificadora Bimbo del Perú S.A., se encuentra situada en la Av. Jorge Chávez 860, Carmen de la Legua Reynoso – Callao. Esta empresa perteneciente a la Organización de Grupo Bimbo México D.F. que es hoy en día una de las empresas de panificación más importantes del mundo. Iniciando las operaciones en el Perú desde Mayo de 1998 y que actualmente cuenta con líneas de producción de panes, bollería, panquelería - pastelería, tortillas, pan árabe, tostadas, molido y panetón.

MISIÓN: Alimentos deliciosos y nutritivos en las manos de todos.

VISIÓN: En 2020 transformamos la industria de la panificación y expandimos nuestro liderazgo global para servir mejor a nuestros consumidores.

Para Panificadora Bimbo del Perú, es una necesidad generar ventajas competitivas a través de procesos de producción de ser más productivos y el de innovar constantemente, con capacidad de respuesta a los clientes generando valor para estos y para los accionistas. Actualmente hay una grande competencia en los sectores de panificados debido a la probable aparición de competidores nacionales e internacionales, esta posibilidad hace necesario de innovar y elaborar productos que satisfacen las necesidades a nuestros clientes, ya que hoy en día son más exigentes. Actualmente existe un alto nivel de competencia al que deben enfrentarse las empresas, esto hace que toda organización deba innovar y desarrollar productos constantemente, con las últimas tecnologías.

En un análisis efectuado a la empresa panificadora Bimbo, se observó que en el área de Investigación & desarrollo de nuevos productos, es necesario aplicar un proceso de mejora ya que en estas se ha encontrado desperdicios por pérdida de tiempo, procesos innecesarios que no agregan valor, desorden en el área entre otros, los cuales se han ido recopilando mediante comentarios del mismo personal. Lo que se espera del proyecto son la reducción de desperdicios de tiempo, eliminar todo lo innecesario, mejorar el orden y la limpieza en el área, para poseer una mejor productividad, ya que ello impacta a los costos, a la rentabilidad de la empresa e influyen en el ambiente laboral y motivación del personal. Todo lo observado, se recopiló con la información sobre la situación actual de la empresa, para posteriormente con la implementación del Lean Manufacturing, poder resolver los problemas evidenciados.

El área de Investigación & Desarrollo, tiene como función de desarrollar los nuevos productos requeridos por el área de marketing y desarrollos del área por mediante las

investigaciones y por otro lado conseguir innovaciones que aplican a los productos ya existentes; ya que actualmente van cambiando en un mercado competitivo y a la necesidad de los clientes.

En las observaciones encontradas en el área de I&D, arrojan una serie de problemas que hace que afecte a su productividad y que todo ello son originados por no tener los equipos completos para el desarrollo y poder elaborar los productos, movimientos innecesarios y a la vez también se nota el área desordenada por el espacio reducido y se identifican equipos obsoletos que no se usan.

Por esta razón se aplicará la metodología Lean Manufacturing, que es una filosofía que se protege en una serie de técnicas y herramientas, la cual tiene como finalidad de mejorar la productividad en el área, y sostenida por un conjunto herramientas con que, ayudarán a poder eliminar todos los procesos que no agreguen valor al producto y servicios.

En el área de Investigación & Desarrollo de nuevos productos, se identifica el mayor número de oportunidades para la mejora, para eliminar los desperdicios o despilfarros.

➤ **Sobreproducción:**

- El tamaño mínimo de productos que se realiza en el laboratorio, (masas o batidos), que se elaboran actualmente, no supera la cantidad requerida de productos para la codificación en cadenas. Por la cual se elabora en la línea de producción, generando excedentes y pérdidas de materia prima, que por ser un producto nuevo, ya que no se determina su tiempo de vida útil que va tener el producto después de sus análisis en los laboratorios, no se pueden enviar para la venta o al expendio hasta luego del lanzamiento. Y esto hace que el laboratorio esté lleno de bandejas con productos terminados generando menos espacio y desorden en el área.

➤ **Movimientos innecesarios:**

- Para la elaboración de las pruebas de los nuevos productos (esponja – masa y masa directa), se tiene que movilizar hasta la línea de producción para abastecernos de hielo y levadura, ya que no contamos en el área con un frigo bar que mantenga los insumos que deben estar refrigerados.
- Al no tener todos los insumos completos para la elaboración de las pruebas para el proceso de esponjas – masas y masas directas, se tiene que movilizar hasta el almacén para

abastecernos de los insumos faltantes, ya que no contamos con más recipientes en donde podamos almacenar los demás insumos faltantes.

➤ **Tiempos de espera:**

- Al no tener algunos equipos disponibles en el área (horno, cámara de vapor, divisora manual, rebanadora etc.) tenemos que esperar la disponibilidad en la línea, limitando la posibilidad de elaborar las pruebas en repeticiones consecutivas, generando así más tiempo de horas hombre.

➤ **Área desordenada:**

- Al tener un área reducida y lleno de bandejas de productos terminados, se tiene problemas con los espacios y almacenamientos de las materias primas y además se detecta equipos obsoletos que no se usan y todo ello generando pérdidas de tiempos, para encontrar lo que se requiere para elaborar las pruebas en el laboratorio.

Para la empresa Bimbo, la única forma para que el negocio logre desarrollarse, es estar en constante innovación de nuevos productos; para así poder aumentar su rentabilidad y a la vez mejorando o incrementando su productividad. Por la cual la productividad es la relación que existe entre los productos obtenidos y los insumos utilizados en un periodo de tiempo definido sin alterar la calidad.

La productividad es realizar más con menos, se considera que algo es productivo si es útil y genera un resultado favorable, por ello se debe tener en cuenta los avances de medios productivos y adelantos tecnológicos, además de las capacidades y habilidades de los recursos humanos involucrados, dado que se requiere de la participación activa de todos los actores de la empresa (Fleitman, 2008, p. 92).

Para Fleitman (2008), la productividad es producir más con menos recursos, considerando que es útil y de resultado muy favorable, por la cual deben tener en cuenta las innovaciones y nuevas tecnologías, como también las capacidades y habilidades de los recursos humanos ya que, se requiere la participación de todos en la empresa. (p. 92).

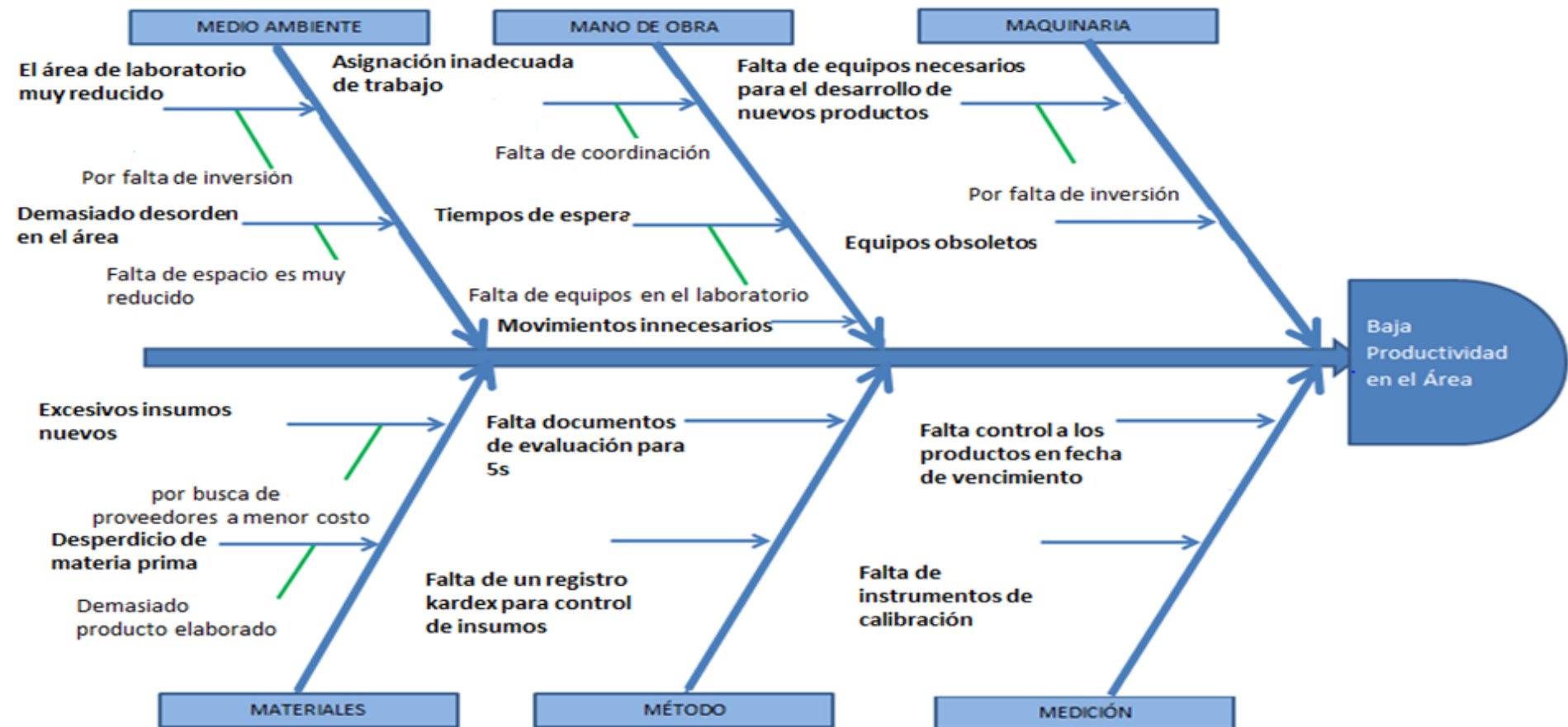
Por lo tanto en el proceso de manufactura (producción) de la empresa Bimbo, tiene a cargo una responsabilidad directa, para una mejor productividad los indicadores de eficiencia,

eficacia, bajas y barredura, estos se encuentran asignados por planta y a su vez por línea de producción. **LA EFICIENCIA** mide el tiempo usado para la elaboración de una cantidad de producto determinado incluyendo los cambios y limpieza. **LA EFICACIA** mide el tiempo total utilizado para elaborar un producto, este indicador a diferencia del anterior no considera el tiempo teórico de cambios y limpiezas, siendo una medida para optimizar el tiempo real de producción.

•Diagrama de Causa Efecto (Espina de Pescado)

Una vez que queda bien definido, delimitado y localizado el problema importante, es momento de investigar sus causas. Una herramienta de especial utilidad para esta búsqueda es el diagrama de causa –efecto o diagrama de Ishikawa, un método gráfico mediante el cual se representa y analiza la relación entre un efecto (problema) y sus causa (Gutiérrez, 2014 p. 206). Según Gutiérrez (2014), cuando queda bien concretado, circunscrito y localizado el problema importante, es el instante en donde se debe investigar sus causas, ya que es una herramienta que es de gran utilidad para la búsqueda y que es el diagrama de causa –efecto o diagrama de Ishikawa, la cual se interpreta y analiza el vínculo entre un efecto (problema) y sus causas mediante un método de gráficos. (p.206).

Figura n°1: Diagrama de Ishikawa del área de Investigación & Desarrollo



Fuente: Elaboración Propia

En el diagrama se puede identificar los problemas más significativos de cada causa efectuada en el área de Investigación & Desarrollo en la empresa Panificadora Bimbo del Perú S.A

Diagrama de Pareto

Este diagrama es conocido como la ley 80 / 20, Abordando los pocos vitales estaremos solucionando muchos triviales los cuales generan muy poco del efecto total. El 80% de los problemas se pueden solucionar, si se eliminan el 20% de las causas que los originan con ello se pretende resolver todos los problemas, o atacar todas las causas al mismo tiempo. En este sentido, el diagrama de Pareto (DP) es un gráfico especial de un grupo de barras cuyo campo de análisis o aplicación son las variables o datos categóricos encontrados en cada una de ellas cuyo objetivo es ayudar a encontrar los problemas vitales, así como la ubicación de las causas más importantes (Gutiérrez, 2014 p. 193).

Para Gutiérrez (2014), el diagrama de Pareto es conocido como la ley 80 / 20, Abordando los pocos graves se solucionaría muchos que carecen de importancia. Para solucionar el 80% de los problemas, se tiene que eliminar el 20% de las causas que los originan, procurando solucionarlo o atacando las causas al mismo tiempo. Por la cual, el diagrama de Pareto es un gráfico de un conjunto de barras donde se especifican las variables o datos categóricos hallados y cuyo objetivo es ayudar a localizar los problemas graves y la posición de las causas más importantes. (p. 193).

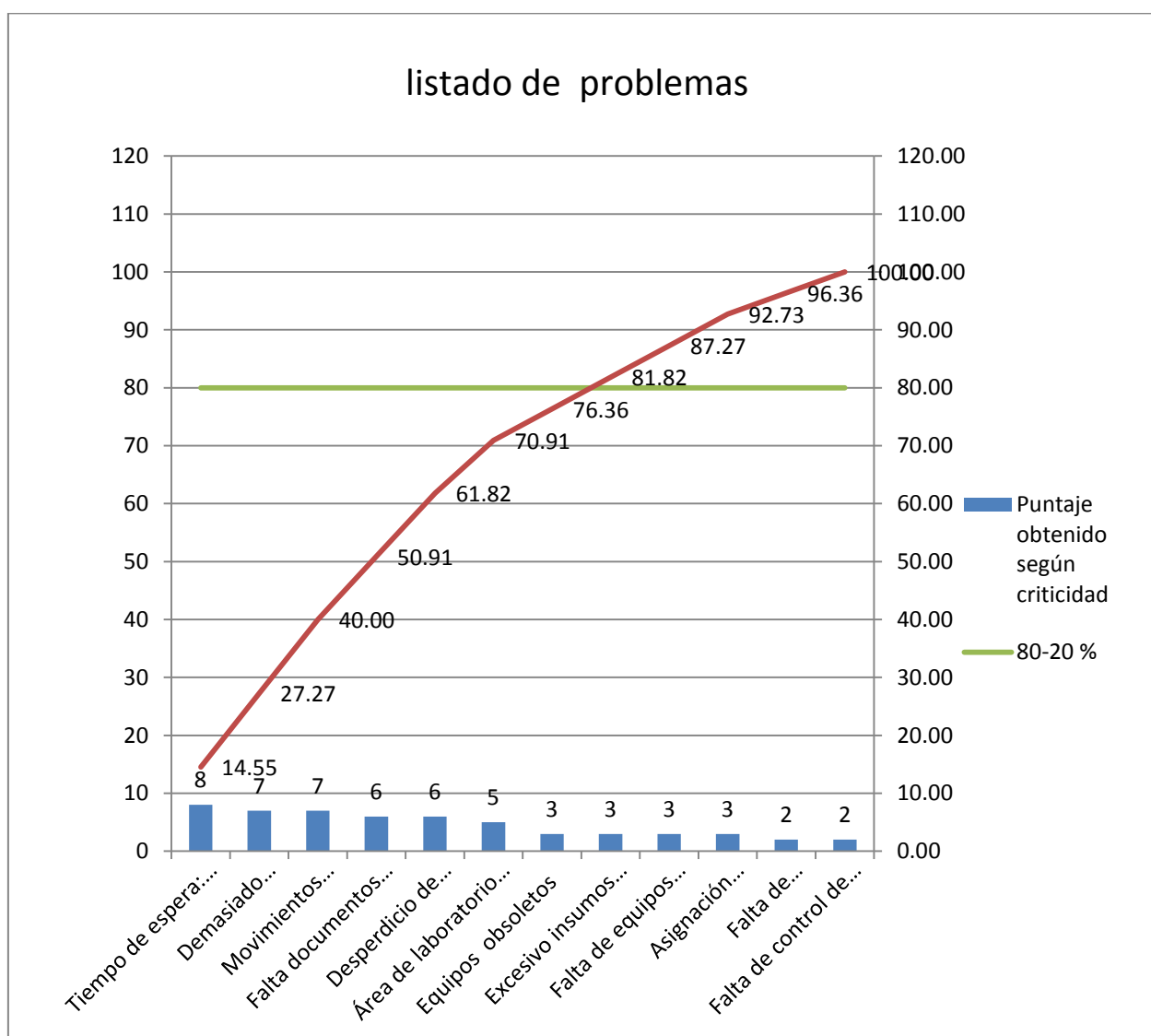
Tabla n°1: Niveles de problemas para el diagrama de Pareto del área de I & D

Listado de problemas	Puntaje obtenido según criticidad	Puntaje Acumulado	Frecuencia (%total)	Frecuencia Acumulada %	80-20 %
Tiempo de espera: falta de equipos en el laboratorio	8	8	14.55	14.55	80
Demasiado desorden en el área	7	15	12.73	27.27	80
Movimientos innecesarios	7	22	12.73	40.00	80
Falta documentos de evaluación para 5s	6	28	10.91	50.91	80
Desperdicio de Materia prima	6	34	10.91	61.82	80
Área de laboratorio muy reducido	5	39	9.09	70.91	80
Equipos obsoletos	3	42	5.45	76.36	80
Excesivo insumos nuevos	3	45	5.45	81.82	80
Falta de equipos para el desarrollo de productos	3	48	5.45	87.27	80
Asignación inadecuada de trabajo	3	51	5.45	92.73	80
Falta de instrumentos de calibración	2	53	3.64	96.36	80
Falta de control de productos a vencer	2	55	3.64	100.00	80
Total	55				

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla mostrada anteriormente, se determina los problemas más frecuentes en el área de Investigación y Desarrollo, teniendo en cuenta que los valores obtenidos según criticidad de cada problema; se tuvieron a través de una encuesta; la cual se encuentran en los anexos.

Figura n° 2: Gráfica porcentual del diagrama de Pareto de los datos de la tabla 1.



Fuente: Elaboración Propia

Con este diagrama se registran los problemas más graves la cual hace que afecte a la productividad en el área de Investigación & Desarrollo, y mediante la aplicación del Lean Manufacturing, estaremos resolviendo el 80% del problema solamente atacando un 20% de las posibles causas que lo originan.

1.2. Trabajos Previos

En la vigente investigación a desarrollar, se consideraron tesis, teorías y conceptos relacionados al tema de las variables de estudios como son las variables independiente “LEAN MANUFACTURING” y la variable dependiente “PRODUCTIVIDAD”, publicadas y transmitidas en físico, las cuales se han tomado las más destacadas que añaden apoyo significativo y atrayente a la investigación, que proporcionaremos a mostrar:

1.2.1. Internacionales

GALLEGOS, Abigail. Implementación De Herramientas De Lean Manufacturing En El Área De Empaque De Un Laboratorio Farmacéutico. Tesis (Ingeniería Industrial). México: Instituto Politécnico Nacional, 2016. 91 pp.

El principal objetivo general en su Investigación propone planes de implementación de Lean Manufacturing en donde define como objetivo general de elaborar un análisis en la producción de empaque de las líneas blisteras en el laboratorio farmacéutico para poder identificar las distinguidas áreas de oportunidades e implementar las herramientas de Lean Manufacturing para su solución y como objetivos específicos define desarrollar un análisis de las líneas blisteras para poder identificar las áreas de oportunidades en las áreas de empaque, plantear la propuesta de mejora teniendo en cuenta la aplicación de lean Manufacturing para su solución, y elaborar una metodología apropiada para cada una de las herramientas de Lean Manufacturing a implementar.

La metodología fue aplicada, descriptiva y de diseño experimental. Obteniendo como resultado logrando disminuir el número de firmas por procedimiento y al simplificarlo, también en las áreas como documentación de producción y documentación de calidad, aplicando el Kaizen, donde pudieron reducir el número de actualizaciones a los procedimientos por cambios en parámetros de operación, nuevos productos o por cambios en el embalaje y estibado. Y a la vez implementó 5'S en donde mejoró el orden y limpieza y con la homogenización de ajustes y limpieza se disminuyeron los tiempos y tuvo un incremento de un 30%, como también las diferencias entre el tiempo real vs el estándar, permitiendo que los ajustes se realizaran de una manera más rápida y eficiente y por ende tener más tiempo efectivo de producción. El investigador concluyó que al aplicar las herramientas de la metodología Lean Manufacturing, contribuyó a solucionar las causas

raíces de los principales problemas en los procesos de empaque, ya que para cada problema existe una herramienta de la filosofía Lean que permitió solucionarlo.

La importancia de la presente tesis radica en que proporciona una metodología a seguir para el análisis de procesos de manufactura, así como la generación de propuestas de mejora, además de que proporciona una ayuda práctica en la implementación de las herramientas del Lean Manufacturing, lo cual representaría una ventaja para aquellos lectores que estén interesados en la aplicación de herramientas de dicha filosofía.

INFANTE, Esteban. Propuesta de mejoramiento de la Productividad de la línea de camisetas interiores en una Empresa de confecciones por medio de la Aplicación de herramientas del Lean Manufacturing. Tesis (Ingeniería Industrial). Colombia: Universidad de San Buenaventura, 2013. 180 pp.

El principal objetivo general era analizar y realizar una propuesta para el mejoramiento de la productividad de la línea de camisetas interiores de la empresa Agatex S.A.S utilizando herramientas de Lean Manufacturing y como objetivos específicos de realizar un diagnóstico del proceso de producción de camisetas interiores de la empresa para identificar los desperdicios y áreas de oportunidad, e Identificar las herramientas de Lean Manufacturing que se puedan recomendar para su futura implementación con el fin de eliminar los desperdicios identificados.

La metodología fue aplicada, descriptiva y de diseño experimental. Obteniendo como resultado al implementar las siguientes herramientas del Lean Manufacturing como las 5S, Kaizen, Controles visuales y flujo continuo, logrando mejorar la eficiencia de las actividades del proceso de las camisetas interiores con un buen aporte en la calidad, disminuyendo a cero mermas y cero desperdicios. El investigador concluyó que al aplicar las herramientas de la metodología Lean Manufacturing, es el compromiso y motivación a nivel gerencial ya que es muy importante para el éxito de la implementación de las herramientas del Lean, ya que ellos son los encargados de dirigir la organización e imponer metas y objetivos y además de aportar los recursos que sean necesarios.

El trabajo de esta tesis es importante ya que, sirvió de mucho para la empresa, ya que con los análisis desarrollados lograron implementar el Lean Manufacturing en sus procesos. Y al utilizar esta metodología para la mejora es de gran ayuda para reducir los desperdicios y disminuir sus costos para tener una buena productividad y rentabilidad. Y además es importante porque sirve de apoyo para futuras investigaciones.

CÁRDENAS, Emilio. Aplicación De Lean Manufacturing En La Empresa Talleres Cárdenas Con El Propósito De Aumentar La Productividad De Los Procesos Productivos. Tesis (Ingeniero Industrial). Ecuador: Universidad Tecnológica Equinoccial, 2011. 184 pp.

El principal objetivo general fue optimización de la productividad de los procesos mediante la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing en la empresa Talleres Cárdenas y como objetivos específicos de analizar la situación actual de la empresa y proponer las mejoras con la herramientas de Lean Manufacturing, generar orden y limpieza en las áreas de trabajo, y disminuir operaciones que no generan valor agregado.

La metodología aplicada fue aplicativa, deductivo de diseño cuasi - experimental. Y los resultados obtenidos por el investigador en el transcurso de esta investigación, la cual con la aplicación de las de las herramientas de Lean Manufacturing, como las 5S y el Control Visual; logró en disminuir los costos, eliminaron los movimientos innecesarios y tiempos de espera y mejoró un aumento de la productividad en los procesos productivos de dicha empresa.

Concluyendo que las herramientas del Lean Manufacturing incrementó y mejoró la productividad en los procesos de la empresa Talleres Cárdenas.

De esta tesis presentada se rescata del investigador; la utilización de las herramientas del Lean Manufacturing en las industrias ya que genera cambios de estrategias con el único objetivo de incrementar la productividad y a la vez es importante ya que las empresas al tener los conocimientos de estas herramientas puede generar valor agregado y reducir costos en sus procesos para así tener una mejor rentabilidad. También es importante porque esta investigación cuenta con mi variable dependiente y mi variable independiente.

CABRERA, David y VARGAS, Daniela. Mejorar El Sistema Productivo De Una Fábrica De Confecciones En La Ciudad De Cali Aplicando Herramientas Lean Manufacturing. Tesis (Ingeniero Industrial). Colombia: Universidad Icesi, 2011. 204 pp.

El principal objetivo general fue de mejorar la productividad en los procesos de las empresas de confecciones en la ciudad de Cali y como objetivo específico de conocer el estado actual de la empresa, identificar las técnicas del Lean Manufacturing que se puedan implementar y elaborar propuestas utilizando herramientas de Lean Manufacturing para generar mejoras en la empresa de confecciones.

La metodología fue aplicada, explicativa y de diseño cuasi - experimental. Con esta investigación los resultados logrados fue que pudieron visualizar las actividades que no generaban valor agregado, reducir desperdicios y con la aplicación del Value Stream Mapping, y de la herramienta de 5's se pudo alcanzar, ofreciendo una destacada imagen de la empresa y eliminar algunos materiales innecesarios. A la vez, se despejaron las zonas, los pasillos, se realizaron la limpieza en las áreas de trabajo y se demarcaron las áreas. Originando así una mejor satisfacción y buen ambiente a los empleados y colaboradores en sus áreas de trabajos, permitiendo como ejemplo los métodos estándares del orden y la limpieza. Se planteó una nueva distribución y localización de planta, brindándoles a los empleados de la empresa de confecciones un mejor ambiente en su área o puesto de trabajo y a la vez mejorando la eficiencia y la eficacia en un 16% de los flujos totales de la planta. Por la cual el investigador concluye que las herramientas Lean Manufacturing son las primeras herramientas que deberían ser aplicadas en una empresa ya que es muy importante; primero poder observar el mapa general de la empresa para luego poder ordenar.

Esta investigación presentada es importante ya que siempre hay oportunidades en las que los investigadores de ingeniería industrial tratan de proponer las mejoras a través de la metodología Lean Manufacturing. Y por lo tanto, este proyecto busca proyectar propuestas para poder lograr que la mayoría de empresas de confecciones sean mucho más productivas y a la vez competitivas, ayudándose en los artículos y propuestas anteriores.

HERNÁNDEZ, Andrés. Implementación De Técnicas Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing), En Una Planta De Empaque De Producto Terminado. Tesis (Ingeniero Industrial). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, 2010. 114 pp.

El principal objetivo general fue Implementar las técnicas de la Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing), de una planta de empaque de producto terminado, para incrementar la eficiencia y como específicos de la eliminación los siete desperdicios en las áreas de empaque, desarrollar el lay-out que pueda permitir crear un flujo continuo en los procesos de empaque, mejorar las áreas de trabajo en lo que es el orden y la limpieza y definir un sistema kanban adecuado y 5's en el área de empaque.

La metodología fue aplicada, evaluativa de diseño cuasi - experimental. La cual obtuvo como resultado logrando eliminar los despilfarros en el área de empaque, disminuyendo el porcentaje de segundas, los inventarios entre los procesos, los tiempos de espera por la

falta de materiales y la sobreproducción. Con la implementación se pudo disminuir el tiempo la cual no agrega valor. Se determinó el lay-out que permitirá un flujo continuo en módulo de empaque. Con la implantación de la herramienta 5S's, lograron conseguir un avance en el orden y la limpieza en las áreas de trabajo para la planta de empaque, y todo ello debido a que se conservará más especialidad de los colaboradores. Logrando así en incrementar su productividad en un 15%.

Por lo tanto el investigador concluye que en la implementación de tener un procedimiento actual de administración como la manufactura esbelta (Lean Manufacturing), accede a tener un mayor control entre las operaciones del área de empaque, ya que se puede lograr una producción mucho más limpia, a través de las herramientas como los avisos visuales, el balanceo de líneas, etc. Y que además la manufactura esbelta es una de las herramientas que es muy eficaz para poder mejorar de los procesos de una empresa.

En la presente tesis es importante ya que aporta el impacto que provoca al implementar el Lean Manufacturing en una empresa que es el querer tener la capacidad de poder entenderlo, comunicarlo, implementarlo y en poder mantener los conceptos del Lean en todas sus áreas de operación y funcionales, causando un gran éxito en el desarrollo del negocio. También ayuda a los investigadores aplicar esta metodología para su desarrollo de su tesis.

1.2.2. Nacionales

ARANIBAR, Marco. Aplicación del Lean Manufacturing, para la mejora de la productividad en una empresa manufacturera. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2016. 63 pp.

El principal objetivo general fue aplicar Lean Manufacturing, para mejorar la productividad de una empresa de manufactura y como objetivos específicos de tener conocimiento y herramientas del Lean, contemplar los aspectos del Lean para mejorar la productividad y Aplicar la herramienta kanban, para disminuir costos y aumentar la productividad en la empresa.

La metodología fue aplicada, explicativa de diseño experimental. Obteniendo como resultados originalmente que en la fase 1, se registraba un flujo continuo de una unidad, la cual es pasada a lista y esta unidad en lista, es dividida en la fase 2, por los dos técnicos y al aumentar la producción en la fase1, actualmente tiene un flujo continuo de dos. Entonces

la fase 2, recibe dos unidades en lista, que la divide con los dos técnicos. La cual se obtuvo un aumento del 100 % de la productividad, en la empresa manufacturera ABRASIVOS S.A., al lograr duplicarse el flujo de producción en la fase inicial y aumentando su productividad y reduciendo costos.

El investigador concluye que al aplicar el Lean Manufacturing, este incrementa la productividad en la empresa manufacturera en un 100%, ya que se logró duplicar el flujo de sus procesos para la fase inicial y que la herramienta kanban disminuyó los costos y aumentó la productividad del proceso.

En la tesis presentada es importante porque enseñó que al tener los conocimientos y herramientas de la metodología Lean Manufacturing, se convierten en reales agentes para el cambio en las empresas. Y al aplicar el Lean se alcanzan grandes beneficios que es la raíz para toda operación y proceso; para así aumentar su productividad y además es una base de apoyo para investigadores futuros para que puedan aplicarlo en sus investigaciones.

OJEDA Ingrid y CAMPOS Jonelly. Propuesta De Implementación De Las Herramientas Lean Manufacturing En La Producción De Pastas Gourmet En La Empresa Maquila Agro Industrial Import & Export S.A.C Para Mejorar Su Productividad. Tesis (Ingeniero Industrial). Perú – Cajamarca: Universidad Privada del Norte, 2017. 205 pp.

El principal objetivo general fue proponer la implementación de las herramientas del Lean Manufacturing en la producción de pastas gourmet en la empresa Maquila Agro Industrial Import & Export S.A.C para mejorar su productividad y como objetivos específicos fue analizar la productividad actual de la empresa, diseñar las propuestas de implementación del lean manufacturing en los procesos, medir los resultados del antes y después de la implementación y la evaluación económica a través de la metodología costo beneficio.

La metodología fue de diseño de investigación fue Pre experimental: Porque no se realiza experimento alguno, solo se queda a nivel de propuesta, solamente se pudo aplicar la herramienta 5s., Transversal: Se desarrolla en un momento y un tiempo determinado y Descriptivo: Describe las características del nivel de productividad de pastas gourmet.

En el análisis obtenido por el investigador, los resultados fueron viables ya que al proponer las herramientas del Lean Manufacturing En el análisis obtenido por el investigador, los resultados fueron viables ya que al proponer las herramientas del Lean Manufacturing. Lograron incrementar su nivel de productividad y reducir los cuatro tipos de desperdicios

encontrados en la empresa, utilizando para el desarrollo de la propuesta de implementación Lean Manufacturing las 5S, Jidoka, poka Yoque, control visual y rediseño de Layout.

En el diagnóstico situacional se indica que se eliminan los transportes innecesarios, tiempos de espera, reprocesos y procesos inapropiados, los cuales significaban un costo que no generaba ningún tipo de valor, causando la disminución de la productividad. Con la implementación de dichas herramientas se obtendría una mejora en la productividad de la empresa, el cual se vio reflejado en un aumento de 82.14% a un 86.75%.

El investigador concluye que la implementación es efectiva y el desarrollo de Lean Manufacturing dependen de los grupos de trabajo que conforma la empresa Maquila Agro Industrial Import & Export S.A.C, por ello se recomienda a la administración fomentar la aplicación de dichas herramientas en todas las áreas de la empresa realizando periódicamente retroalimentaciones y seguimientos.

Esta tesis presentada es importante porque ayuda a tener todos los conocimientos del Lean Manufacturing y se recomienda a las siguientes investigaciones tomar en cuenta las herramientas utilizadas en este proyecto para que pueda retroalimentar su investigación. Y a la vez para que puedan proponer a las empresas que tienen una baja productividad y puedan mejorarlo.

CASTAÑEDA, D'jaida Y JUÁREZ, José. Propuesta De Mejora De La Productividad En El Proceso De Elaboración De Mango Congelado De La Empresa Procesadora Perú SAC, Basado En Lean Manufacturing. Tesis (Ingeniero Industrial). Lambayeque – Pimentel: Universidad Señor de Sipán, 2016. 180 pp.

El principal objetivo general fue de elaborar una propuesta para mejorar la productividad en la elaboración del mango congelado en la empresa Procesadora Perú SAC, apoyado por el Lean Manufacturing y como objetivos específicos de analizar el estado actual de la empresa, identificar las causas influyentes en la productividad de su proceso, seleccionar las herramientas del Lean Manufacturing para poder mejorar sus procesos y evaluar el costo beneficio de la propuesta.

La metodología fue aplicada-cuantitativa, descriptiva de diseño no experimental. Obteniendo como resultados por mediante estudios preliminares y utilizando el método Deductivo – Analítico y que inicia de una recopilación de datos y conocimientos que, por medio de la propuesta de poder aumentar la productividad en el proceso del mango congelado de la empresa, se estima que la productividad aumenta en un 5%.

Por la cual el investigador concluye que, en la propuesta de mejorar la productividad en la elaboración del mango congelado, apoyado por el lean Manufacturing incrementa el rendimiento y la productividad de dicha empresa.

La importancia de esta investigación se rescata ya que es un modelo a seguir para futuras investigaciones, que al utilizar las herramientas de la calidad en las industrias generan cambios con el objetivo de una mejor productividad.

TATAJE, Reynaldo. Aplicación de Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en la gerencia de operaciones en la empresa UNICON S. A. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima – Perú: Universidad César vallejo, 2016. 71 pp.

El principal objetivo fue determinar de qué manera la aplicación del Lean Manufacturing mejorará la productividad de la gerencia de manufactura (operaciones) en la empresa, y como específicos de analizar de qué manera al aplicar el Lean Manufacturing aumentará la eficiencia y eficacia en la gerencia de manufactura (operaciones) de la empresa mencionada.

La metodología de investigación fue Aplicada – Explicativa Descriptiva. Y por mediante la evaluación obtenidos por el investigador dieron como resultado que el proyecto es viable ya que al implementar el Lean, ayudará a disminuir los costos en los procesos lo cual es una parte muy primordial en una industria manufacturera, también logra ahorrar el uso de los recursos la cual la empresa se vuelve más productiva obteniendo una mayor productividad de una forma ordenada y al menor costo.

El investigador concluye que mediante un análisis para la aplicación del Lean Manufacturing en la empresa es factible de manera económica y financiera, ya que al implementar el proyecto logra mejorar sus beneficios, mejora su productividad, la buena calidad y el tiempo de elaboración que serán óptimos para la empresa UNICON S.A.

Este proyecto presentado es importante ya que ayudará a solucionar los problemas presentados en el área de estudio orientado a la mejora de la productividad, además contribuirá como apoyo a los conocimientos del Lean Manufacturing en futuras investigaciones y me sirve de apoyo como investigación para el desarrollo de mi proyecto, debido a que cuenta con mi variable dependiente y mi variable independiente.

CASTRO, Jesús. Propuesta De Implementación De La Metodología Lean Manufacturing Para La Mejora Del Proceso Productivo En La Línea De Envasado Pet De La Empresa

Ajeper S.A. Tesis (Ingeniero Industrial). Perú: Universidad Nacional de Trujillo, 2016.196 pp.

El principal objetivo general fue desarrollar una propuesta de implementar la metodología Lean Manufacturing para mejorar el proceso productivo para la línea de envasado PET de la empresa AJEPER S.A. y como objetivos específicos de Identificar los principales problemas en la línea PET, seleccionar las herramientas de manufactura esbelta para su implementación y realizar una simulación de la evaluación económica con el objetivo de evidenciar la factibilidad de la implementación.

La metodología fue transversal de diseño no experimental. Con este proyecto de propuesta mediante los análisis evidenciados logró como resultados detectar los desperdicios la cual serán reducidos luego de la implementación del sistema SMED, el mantenimiento autónomo y el OEE por equipo. La aplicación del SMED admitirá que el cambio de diseño y sabor que en lo actual tienen una duración de 80 y 82 minutos se disminuya a un 60 y 64 minutos respectivamente. Por otro lado, las causas más frecuentes por los que ocurren las paradas operacionales tienen como raíz desde la limpieza / lubricación inadecuada de los equipos, la aplicación del mantenimiento autónomo atacará este problema y disminuirá las averías cuya causa sea la mala limpieza que es inadecuada; es así que, se espera que el tiempo de parada operacionales se reduzcan en 48,92% (6,12 horas mensuales). Finalmente, el tiempo de ciclo disminuyó de 4 segundos a 3.6 segundos atacando la problemática identificada por la aplicación de OEE por equipo, obteniendo un aumento del 9.99% en OEE de la línea 1PET (paso de 63.1% a 73.09%).

El investigador concluye que de las propuesta planteadas para la implementación del Lean Manufacturing para mejorar la productividad en el proceso de envasado que luego de haber realizado la evaluación económica llega a la conclusión que la inversión necesaria son justificables, ya que en el desarrollo presentan un VAN positivo y un TIR por arriba del 20% de la rentabilidad mínima que es esperada por la empresa. Y que además es indispensable la participación y colaboración de toda la organización desde los gerentes, empleados y colaboradores. Cabe destacar, que es muy importante la cooperación de todos los operarios o colaboradores, ya que gracias a la experiencia que ellos transfieren se pudo desarrollar el levantamiento de la información. De esta forma, su aporte ayuda a tener una idea clara de los principales problemas a combatir y las posibles soluciones a proponer.

Este proyecto presentado es importante ya que ayuda a los investigadores futuros a plantear estas herramientas del Lean que permiten evidenciar los desperdicios, los paros

innecesarios que se presentan en una empresa para poder mejorarlos y llevarlos a una mayor productividad que es lo primordial para las organizaciones y tener una mayor rentabilidad para el negocio. Y a la vez es importante porque cuenta con mis dos variables para el desarrollo e investigación de mi proyecto.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Lean Manufacturing

Lean Manufacturing es una filosofía de trabajo, basada en las personas, que define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de “desperdicios”, definidos éstos como aquellos procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios. Identifica varios tipos de “desperdicios” que se observan en la producción: sobreproducción, tiempo de espera, transporte, exceso de procesado, inventario, movimiento y defectos. Lean mira lo que no deberíamos estar haciendo porque no agrega valor al cliente y tiende a eliminarlo. (Hernández y Vizán, 2013, p.10).

Para Hernández y Vizán (2013), Lean Manufacturing es una filosofía, que define mejorar y optimizar los sistemas productivos enfocándose en eliminar todo tipo de “desperdicios”, la cual se define como aquellos procesos que usan más recursos de lo necesario en la producción y se identifican como: sobreproducción, tiempo de espera, transporte, exceso de procesado, inventario y defectos. Por la cual esta filosofía observa lo que está mal y no agrega valor al cliente y propone eliminarlo. (p.10).

Tiene por objetivo la eliminación del despilfarro, mediante la utilización de una colección de herramientas (TPM, 5S, SMED, kanban, kaizen, heijunka, jidoka, etc.), que se desarrollaron fundamentalmente en Japón. Los pilares del Lean Manufacturing son: la filosofía de la mejora continua, el control total de la calidad, la eliminación del despilfarro, el aprovechamiento de todo el potencial a lo largo de la cadena de valor y la participación de los operarios. (Rajadell y Sánchez, 2010, p. 1).

Para Rajadell y Sánchez (2010), el Lean Manufacturing tiene por objetivo de eliminar todo tipo de desperdicio, utilizando las herramientas (TPM, 5S, SMED, kanban, kaizen, heijunka, jidoka, etc.), que se fundaron en Japón. Teniendo como bases que son la filosofía de la mejora continua, el control total de la calidad, la eliminación del despilfarro, explotar todo potencial a lo largo de la cadena de valor y la participación de todo el personal involucrado. (p. 1).

En términos generales, podemos decir que el Lean Manufacturing persigue la mejora de la eficiencia del sistema de fabricación actuando sobre el lado de los recursos (denominador).

Como los recursos principales del sistema de fabricación son personas, materiales y máquinas, el Lean Manufacturing tratará de eliminar los despilfarros relacionados con los citados recursos. (Madariaga, 2013, p. 29).

Según Madariaga (2013), el Lean Manufacturing busca en mejorar la eficiencia en los sistemas productivos, ejerciéndolo sobre el lado de los recursos. Por la cual los recursos principales del sistema de producción son las personas, materiales y máquinas, ya que esta metodología tratará de eliminar todo tipo de desperdicios vinculados con los recursos. (p. 29).

Es un amplio conjunto de técnicas que, cuando se combinan y se les da tiempo para madurar, permiten reducir y eliminar los siete tipos de desperdicios. Este sistema consigue también que la empresa sea más flexible y ágil a la hora de responder. (Sancho, 2014, p. 51).

Para Sancho (2014), el Lean Manufacturing, es un extenso conjunto de técnicas que, cuando se acoplan y a lo largo del tiempo llegan a madurar, ello permite en disminuir y eliminar todo tipo de desperdicios o despilfarros. Esta filosofía logra también que las empresas sean más flexibles y ágiles a la hora de responder a los clientes. (p. 51).

Es una filosofía que consiste, básicamente, en la eliminación sistemática de todo tipo de despilfarro, conocida con el nombre de muda. Como su nombre indica, Lean se centra en la eliminación de la (grasa) de los sistemas de producción, aunque también se ha aplicado con éxito a procesos administrativos y de ingeniería. (Santos, Wysk y Torres, 2015, p.25).

Para Santos, Wysk y Torres (2015), el Lean Manufacturing es una filosofía que se basa fundamentalmente en la eliminación de manera sistematizada de todo tipo de desperdicios, conocida también como muda eliminando la (grasa) de los sistemas productivos, como también elimina los desperdicios en los procesos administrativos y de ingeniería. (p. 25).

Lean Manufacturing is a production philosophy that emphasizes the minimization of the amount of all resources (including time) used in various business activities. It involves identifying and eliminating activities that do not add value in the design, production, management of the supply chain and relationships with customers. (Gale, 2012, p.561).

Según Gale (2012), el Lean Manufacturing es una filosofía que minimiza todos los recursos utilizados en las empresas y además ayuda a eliminar las actividades que no agregan valor. (p. 561).

1.3.1.1. Lean Manufacturing: Eliminación de los desperdicios

“Lean Manufacturing propugna un cambio radical cultural. Este cambio consiste en analizar y medir la eficiencia y productividad de todos los procesos en términos de “valor añadido” y “despilfarro” (Hernández y Vizán, 2013, p.20).

Para Hernández y Vizán (2013), el Lean Manufacturing promueve una transformación rigurosa cultural. Y que esta transformación consiste en poder analizarlos y a la vez medir la eficiencia y la productividad de todo el proceso en términos de (valor agregado y desperdicio) (p.20).

El reconocimiento de los desperdicios de cada empresa debe ser el primer paso para la selección de las técnicas más adecuadas. El firme convencimiento de la existencia de multitud de desperdicios en la empresa, ayudará a la hora de diagnosticar el sistema y aplicar las medidas más eficientes. (Hernández y Vizán, 2013, p.22).

Según Hernández y Vizán (2013), la eliminación de los desperdicios es el primer paso de reconocimiento de cada empresa para elegir las técnicas más adecuadas de implementación y que al observar de la existencia de todo tipo de desperdicios en la empresa, favorecerá a la hora de realizar un diagnóstico en el sistema y poder aplicar las medidas que sean totalmente eficientemente. (p. 22).

- Despilfarro por exceso de almacenamiento

“El almacenamiento de productos presenta la forma de despilfarro más clara porque esconde ineficiencias y problemas crónicos hasta el punto que los expertos han denominado al stock la (raíz de todos los males)” (Hernández y Vizán, 2013, p.22).

Para Hernández y Vizán (2013), el querer almacenar productos muestra la forma de desperdicio más evidente porque oculta las ineficiencias y problemas crónicos hasta el punto que los expertos han nombrado al stock la (raíz de todos los males) (p.22).

- Despilfarro por “sobreproducción”

El desperdicio por sobreproducción es el resultado de fabricar más cantidad de la requerida o de invertir o diseñar equipos con mayor capacidad de la necesaria. La sobreproducción es un desperdicio crítico porque no incita a la mejora, ya que parece que todo funciona correctamente. Además, producir en exceso significa perder tiempo en fabricar un producto que no se necesita para nada, lo que representa claramente un consumo inútil de material que a su vez provoca un incremento de los transportes y del nivel de los almacenes. (Hernández y Vizán, 2013, pp. 23 - 24).

Según Hernández y Vizán (2013), el despilfarro por sobreproducción es la consecuencia de elaborar demasiada cantidad de lo requerido o de emplear o proyectar equipos con gran capacidad de lo debido. La sobreproducción es un despilfarro grave porque no induce a una

mejora, y aparenta que todo está funcionando bien. Y que producir en exceso denota perder tiempo en elaborar un producto que no se requiere para nada, la cual representa notoriamente un consumo inútil de materiales y que esto a su vez motiva a un aumento de los transportes y de los niveles de los almacenes. (pp. 23 - 24).

- Despilfarro por “tiempo de espera”

“El desperdicio por tiempo de espera es el tiempo perdido como resultado de una secuencia de trabajo o un proceso ineficiente. Los procesos mal diseñados pueden provocar que unos operarios permanezcan parados mientras otros están saturados de trabajo” (Hernández y Vizán, 2013, p. 24).

Para Hernández y Vizán (2013), el despilfarro por espera es el tiempo que se pierde como consecuencia de una cadena de trabajo o algún proceso ineficiente. Los procesos mal proyectados pueden comprometer a que los operarios o colaboradores se mantengan sin hacer nada, mientras otros están saturados de trabajo (p. 24).

- Despilfarro por “transporte” y “movimientos innecesarios”

El desperdicio por transporte es el resultado de un movimiento o manipulación de material innecesario. Las máquinas y las líneas de producción deberían estar lo más cerca posible y los materiales deberían fluir directamente desde una estación de trabajo a la siguiente sin esperar en colas de inventario. En este sentido, es importante optimizar la disposición de las máquinas y los trayectos de los suministradores. Además, cuantas más veces se mueven los artículos de un lado para otro, mayores son las probabilidades de que resulten dañados. (Hernández y Vizán, 2013, p. 25).

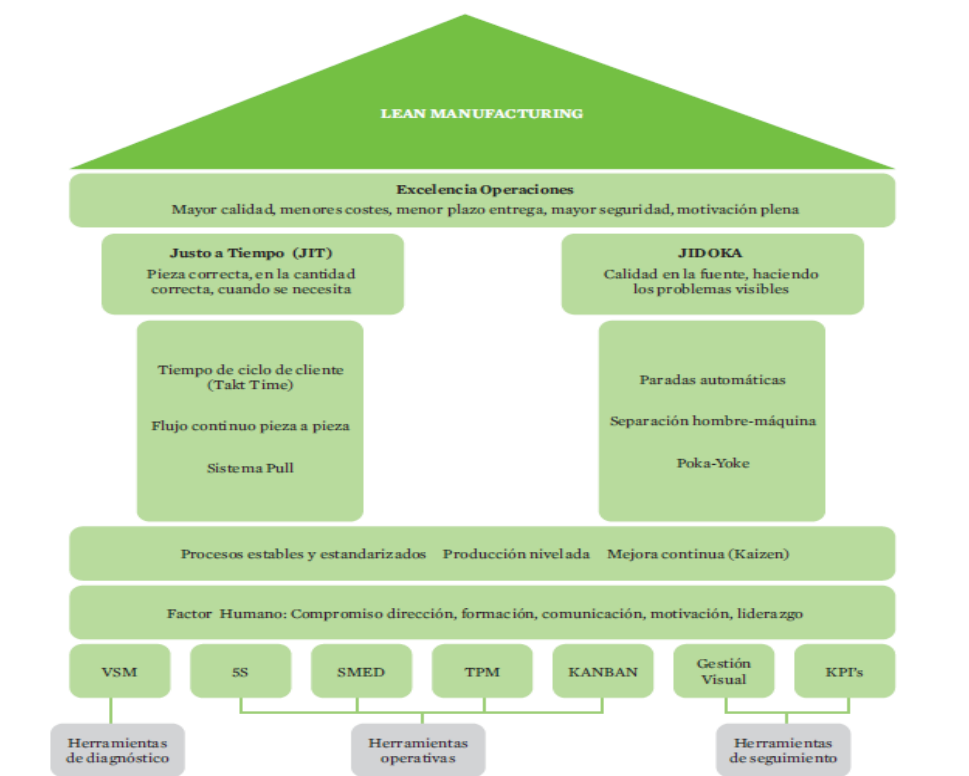
Para Hernández y Vizán (2013), el despilfarro por transporte es la consecuencia de un desplazamiento o manejo de material o elemento innecesario. Las maquinarias y las líneas de producción deben estar lo más próximo posible y que los materiales deberían circular directamente desde un área de trabajo a la posterior sin permanecer en tiempos de espera y que es importante en este sentido poder optimizar la disponibilidad de los equipos y los trayectos de los suministradores. Asimismo, cuanto más se trasladen los artículos de un lado para otro, grandes serán las probabilidades de que resulten dañados. (p. 25).

- Despilfarro por defectos, rechazos y reprocesos

El despilfarro derivado de los errores es uno de los más aceptados en la industria, aunque significa una gran pérdida de productividad porque incluye el trabajo extra que debe realizarse como consecuencia de no haber ejecutado correctamente el proceso productivo la primera vez. Los procesos productivos deberían estar diseñados a prueba de errores, para conseguir productos acabados con la calidad exigida, eliminando así cualquier necesidad de retrabajo o de inspecciones adicionales. (Hernández y Vizán, 2013, p. 26).

Según Hernández y Vizán (2013), el desperdicio por defectos o errores son los más consentidos en la industria, significando una mayor pérdida de la productividad, ya que implica a un trabajo extra que se tiene que elaborar como resultado de no haber hecho correctamente el proceso productivo en la primera vez. Los procesos en la producción deberían estar proyectados a prueba de errores, para que se pueda alcanzar el producto final con la calidad especificada, eliminando así cualquier necesidad de retrabajo o de control adicional. (p. 26).

Figura nº3: Adaptación actualizada de la casa Toyota



Fuente: Hernández y Vizán p.18

El techo de la casa está organizado por las metas perseguidas que se identifican con la mejor calidad, el más bajo costo, el menor tiempo de entrega o tiempo de maduración (Lead-time). Sujetando este techo se encuentran las dos columnas que sustentan el sistema: JIT y Jidoka. El

JIT, tal vez la herramienta más reconocida del sistema Toyota, significa producir el artículo indicado en el momento requerido y en la cantidad exacta. Jidoka consiste en entregar a las máquinas y operadores la habilidad para poder definir cuándo se produce una condición anormal e inmediatamente detener el proceso. Ese sistema permite detectar las causas de los problemas y eliminarlas de raíz de manera que los defectos no pasen a las estaciones siguientes. La base de la casa consiste en la estandarización y estabilidad de los procesos: el heijunka o nivelación de la producción y la aplicación sistemática de la mejora continua. (Hernández y Vizán, 2013, p.18).

Para Hernández y Vizán (2013), el techo de la casa Toyota está conformada para alcanzar los objetivos que se identifican como la alta calidad, el bajo costo y el menor tiempo de entrega, sosteniendo este techo las dos columnas que son el JIT y el Jidoka. Por la cual el JIT, consiste en producir el producto indicado en el momento que se requiere y en una cantidad correcta y el Jidoka; consiste en entregar la habilidad a las máquinas y operadores para poder determinar cuándo hay una condición defectuosa para detener el proceso inmediatamente. A la vez este sistema permite detectar y eliminar las causas de los problemas de forma que no pasen a la siguiente fase. La base se basa en estandarizar y estabilizar los procesos. (p. 18).

1.3.1.2. Principios del sistema Lean

Los expertos Hernández y Vizán (2013), nos menciona los principios más frecuentes asociados al sistema, desde el punto de vista del “factor humano” y de la manera de trabajar y pensar, que son:

- Trabajar en la planta y comprobar las cosas in situ.
- Formar líderes de equipos que asuman el sistema y lo enseñen a otros.
- Interiorizar la cultura de “parar la línea”.
- Crear una organización que aprenda mediante la reflexión constante y la mejora continua.
- Desarrollar personas involucradas que sigan la filosofía de la empresa.
- Respetar a la red de suministradores y colaboradores ayudándoles y proponiéndoles retos.
- Identificar y eliminar funciones y procesos que no son necesarios.
- Promover equipos y personas multidisciplinarios.
- Descentralizar la toma de decisiones.
- Integrar funciones y sistemas de información.
- Obtener el compromiso total de la dirección con el modelo Lean.

A estos principios hay que añadir los relacionados con las medidas operacionales y técnicas a usar:

- Crear un flujo de proceso continuo que visualice los problemas a la superficie.
- Utilizar sistemas “Pull” para evitar la sobreproducción.
- Nivelar la carga de trabajo para equilibrar las líneas de producción.
- Estandarizar las tareas para poder implementar la mejora continua.
- Utilizar el control visual para la detección de problemas.
- Eliminar inventarios a través de las diferentes técnicas JIT.
- Reducir los ciclos de fabricación y diseño.
- Conseguir la eliminación de defectos. (pp. 19 - 20).

1.3.1.3. Lean Manufacturing: Las 5s

El concepto 5S no debería resultar nada nuevo para ninguna empresa, pero, desafortunadamente, si lo es. Es una técnica que se aplica en todo el mundo con excelentes resultados por su sencillez y efectividad por lo que es la primera herramienta a implantar en toda empresa que aborde el Lean Manufacturing. Produce resultados tangibles y cuantificables para todos, con gran componente visual y de alto impacto en un corto plazo de tiempo. Es una forma indirecta de que el personal perciba la importancia de las cosas pequeñas, de que su entorno depende de él mismo, que la calidad empieza por cosas muy inmediatas, de manera que se logra una actitud positiva ante el puesto de trabajo. (Hernández y Vizán, 2013, p. 36).

Para Hernández y Vizán (2013), las 5S no debe ser nada novedoso para las empresas, pero inoportunamente si lo es. Y que lo aplican en todo el mundo, obteniendo extraordinarios resultados por su facilidad y efectividad, y que es la primera herramienta en implementar en toda empresa que plantea el Lean, produciendo resultados reales y cuantificables, con gran factor visual y de alto impacto en corto tiempo. Y que el personal perciba en forma evasiva las cosas pequeñas de que en su entorno depende de él mismo y que al hacer las cosas inmediatas obtendrá la calidad logrando una actitud positiva. (p. 36).

The 5S activities are practiced in a real participatory movement to improve the quality of both the work environment and the content of the service, which are delivered to their customers using the improved environment. It is used as a basic, fundamental and systematic approach to productivity, improvement of quality and safety in all types of organizations. (Ministerio de Salud y Bienestar Social, 2013, p. 12).

Según el Ministerio de Salud y Bienestar (2013), las 5S son participativas involucrando a todos para una mejora a nivel laboral y de servicio para los clientes y además es fundamental y sistemático para una mejor productividad, calidad y seguridad para todas las empresas. (p. 12).

Figura n°4: Que son las 5S



Fuente: Hernández y Vizán p.35

a) Eliminar (Seiri):

Consiste en clasificar y eliminar todo aquellos elementos innecesarios que se encuentre en el área de trabajo. Es decir, identificar todo lo útil que se necesita y lo que no, para evitar estorbos y elementos innecesarios como los excesos de manipulaciones, tiempo en localizar las cosas, materiales inútiles u obsoletos y la falta de espacio. (Hernández y Vizán, 2013, p. 38).

b) Ordenar (Seiton):

Se basa en acomodar los materiales clasificados como óptimos, de forma que se busque con facilidad de localización y el retorno a su posición inicial. La conducta que más se opone en el Seiton es la frase “lo ordenaré mañana”, que acostumbra en dejar cualquier elemento fuera de su lugar. Su adecuada implantación lleva a marcar los límites de áreas de trabajo, almacenaje y zonas de paso donde la cual dispone un lugar adecuado para tener un ambiente laboral que favorezca la correcta ejecución del trabajo. (Hernández y Vizán, 2013, p. 39).

c) Limpieza e Inspección (Seiso):

Su aplicación está compuesta en poder evidenciar la limpieza en el trabajo diario, asumir la tarea de limpieza como una necesidad, localizar los puntos de suciedad que dé como resultado la protección de los ambientes en condiciones óptimas para poder empezar su labor. (Hernández y Vizán, 2013, p. 39).

d) Estandarizar (Seiketsu):

Esta fase permite consolidar las tres primeras S aceptadas, porque es donde se asegura lograr propósitos duraderos. Lograr una estandarización es la mejor manera y práctica, de trabajar para todos y que estos sean cumplidos de la mejor manera. Entre sus ventajas por su aplicación tenemos mantener los niveles conseguidos en las 3 primeras fases, elaborar y cumplir los estándares de limpieza, difundir a toda la organización lo importante que es el cumplimiento del estándar, crear hábitos de organización, ordenar y realizar una mejor limpieza, y evitar errores en la limpieza que a veces pueden provocar accidentes. (Hernández y Vizán, 2013, p. 40).

e) Disciplina (Shitsuke):

En esta fase su objetivo es transformar en hábito todo lo ejecutado anteriormente y aceptar la aplicación normalizada, este objetivo la transforma en la fase más fácil y la más difícil a la vez, por que consiste en emplear continuamente las normas ya establecidas manteniendo el estado en forma correcta de las cosas. (Hernández y Vizán, 2013, p. 41).

1.3.2. Productividad

“productividad se puede definir como los resultados obtenidos de un proceso, y se puede describir a través de dos componentes eficacia y eficiencia, al incrementarlos se logran mejores resultados tomando en cuenta los recursos empleados para generarlos” (Gutiérrez, 2010, p. 21).

Para Gutiérrez (2010), la productividad se podría determinar cómo los resultados alcanzados de un proceso, la cual se puede detallar a través de dos factores que son eficacia y eficiencia, que al aumentarlos se obtienen mejores resultados apreciando los recursos utilizados para producirlos (p. 21).

“relación entre productos e insumos, haciendo de este indicador una medida de la eficiencia que la organización utiliza sus recursos para producir bienes finales” (Medianero, 2016, p. 19).

Para Medianero (2016), es un vínculo entre productos e insumos, realizando de este indicador un mejor control de la eficiencia que la empresa usa sus recursos, para poder fabricar bienes finales (p. 19).

La productividad es la relación entre el logro de los productos y la materia prima utilizada o los factores que intervienen en la producción. El buen aprovechamiento y los factores de producción se miden mediante el índice de productividad, en un periodo establecido. (García, 2011, p. 13).

Para García (2011), sostiene que la productividad se requiere del logro de los productos elaborados y la materia prima utilizada ya que ello son los que intervienen en los procesos de la producción. Y que se pueden aprovechar mediante los factores de producción midiendo los tiempos establecidos, los índices de productividad. (p. 13).

La Productividad en todo sistema de operación de bienes o servicios obedece a la relación que guardan los resultados obtenidos para con los recursos empleados en el logro de los mismos, este factor es de vital importancia ya que de ser favorable se estará en condiciones de permanecer en el mercado cada vez más competitivo. (Álvarez, García y Ramírez, 2012, p. 6). Según Álvarez, García y Ramírez, (2012), nos menciona que la productividad es la relación de los resultados obtenidos para con los recursos empleados y el logro de los mismos en todo sistema de producción de bienes o servicios y que es muy importante ya que ayudará a permanecer en el mercado competitivo. (p. 6).

“La productividad es un ratio o índice que se calcula la relación existente entre la producción efectuada la cantidad de los elementos o insumos utilizados en alcanzar” (Cruelles, 2013, p. 10).

“Para Cruelles (2013), la productividad se calcula la capacidad del sistema de producción en la cantidad efectuada de los elementos o insumos empleados en alcanzar”. (p. 32).

1.3.2.1. Tipos de productividad

La productividad se puede medir en forma parcial o total:

- Productividad Parcial: Cuando se mide la productividad en forma parcial se obtienen varios índices, mediante la división del producto obtenido y los factores de producción, como materiales, maquinaria, mano de obra, y tiempo.
- Productividad Total: La medición total se expresa en la relación entre el producto obtenido y el total de insumos empleados para lograrlo en un periodo determinado. (Fleitman *et al.*, 2008, p. 95 – 96).

Según Fleitman *et al.*, (2008), la productividad se mide de manera parcial, cuando se consiguen diversos índices, por medio de la división del producto requerido y los factores de la producción, como maquinarias, mano de obra, materiales y tiempo. Y la productividad total se mide cuando se declara en relación con el producto obtenido y el total de insumos utilizados para alcanzarlo en un periodo determinado. (p. 95 – 96).

1.3.2.2. Indicadores de la productividad

La productividad se puede ver expresada a través de dos elementos, eficacia y eficiencia, los resultados obtenidos pueden medirse en unidades producidas, ya sean piezas o utilidades, y recursos empleados que pueden cuantificarse en el número de trabajadores, tiempo empleado, horas máquina, etc.; pocas palabras el producto de la eficiencia y eficacia. (Gutiérrez, 2010, p. 21).

Para Gutiérrez, (2010) la productividad se consigue entre dos componentes, la eficacia y la eficiencia y que los resultados alcanzados permiten calcularse en unidades elaboradas, ya sean piezas o utilidades, y recursos utilizados que se pueden expresar numéricamente la cantidad de trabajadores, tiempo utilizado, horas máquina, etc.; que en pocos argumentos es el producto de la eficiencia y eficacia. (p. 21).

$$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$$

1.3.2.3. Productividad: Eficiencia

“Relación entre los resultados logrados y los recursos empleados. Se mejora optimizando recursos y reduciendo tiempos desperdiciado por paros de equipo, falta de material, retrasos etcétera” (Gutiérrez y de la Vara, 2013, p. 7).

Para Gutiérrez y de la Vara (2013), es un vínculo entre los resultados alcanzados y los recursos utilizados, ya que se perfecciona en optimizar los recursos y reduciendo tiempos de desperdicios por interrupción de equipos, falta de materiales, retrasos etcétera (p. 7).

1.3.2.4. Productividad: Eficacia

“Grado con el cual las actividades planeadas son realizadas y los resultados previstos son logrados. Se atiende maximizando resultados” (Gutiérrez y de la Vara, 2013, p. 7).

Para Gutiérrez y de la Vara (2013), es el nivel con el cual las labores proyectadas son elaboradas y los resultados previstos son alcanzados y que se toma en cuenta maximizando los resultados (p. 7).

Fórmulas a emplear para medir la productividad, basado en eficiencia y eficacia.

$$\text{EFICIENCIA} = \frac{\text{TIEMPO TOTAL} - \text{TIEMPO ÚTIL}}{\text{TIEMPO TOTAL}}$$

Dónde:

La eficiencia, vendría ser el tiempo total de las horas de trabajo y mi tiempo útil vendría ser el tiempo que demoro en realizar las pruebas para desarrollo de nuevos productos.

$$\text{EFICACIA} = \frac{\text{CANTIDAD DE DESARROLLO PRUEBAS PRODUCIDAS}}{\text{CANTIDAD DE DESARROLLO PRUEBAS SOLICITADAS}}$$

Dónde:

La eficacia, vendría ser las cantidades que se desarrolla de las pruebas producidas entre la cantidad de las pruebas solicitadas para la entrega de productos nuevos.

1.4. Formulación del Problema

1.4.1. Problema General

¿De qué manera la Implementación de Lean Manufacturing mejora la Productividad en el área de Investigación & Desarrollo de nuevos productos de la Empresa Panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao 2017?

1.4.2. Problemas Específicos

P1. ¿Cómo la Implementación de Lean Manufacturing mejora la Eficiencia en el área de Investigación & Desarrollo de nuevos productos de la Empresa Panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao 2017?

P2. ¿Cómo la Implementación de Lean Manufacturing mejora la Eficacia en el área de Investigación & Desarrollo de nuevos productos de la Empresa Panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao 2017?

1.5. Justificación del Estudio

“justificación guarda relación con debe ser, que se ajusta con las normas, al derecho de las gentes, y al interés social en general. En tal sentido la justificación admite una prelación comparativa de intereses” (Bernal, 2010, p. 106).

Para Bernal (2010), La justificación guarda un vínculo de obligación, la cual cumple con las normas de las personas y en lo social. En consecuencia, la justificación admite una precedencia comparativa de intereses (p. 106).

La presente investigación se desarrolló al observar la necesidad de la empresa Panificadora por querer mejorar cada día sus procesos y ser más eficientes y competitivos en el mercado, con el objetivo de solucionar el problema de la baja productividad en el área a través de la implementación del Lean Manufacturing, contando con una de sus herramientas que son las 5S.

1.5.1. Justificación Teórico

En la investigación existe una justificación teórica cuando el propósito del estudio es generar reflexión y debate académico sobre el conocimiento existente, confrontar una teoría, contrastar resultados o hacer epistemología del conocimiento existente en donde se busca mostrar las soluciones de un modelo. La justificación teórica es la base de los programas de doctorado y algunos programas de maestría donde se tiene como objetivo la reflexión académica. (Bernal, 2010, p. 106).

Según Bernal (2010), la justificación teórica es tomar conciencia y debatir académicamente sobre el estudio ya existente, comprobando una teoría y construyendo resultados del conocimiento ya existente en la cual se busca presentar las soluciones y que es la base de algunos programas académicos en la cual tiene como objetivo una reflexión académica. (p. 106).

La investigación desarrollada pretende contribuir en la práctica los conocimientos teóricos y busca validar la implementación del Lean Manufacturing para mejorar y aumentar la productividad en el área de Investigación & Desarrollo de Nuevos Productos. Actualmente estamos en un mundo cambiante, ya que siempre debe existir un mejoramiento continuo, de innovación y un constante aumento del interés por ver a la empresa como un todo. Por lo tanto, se debe añadir la necesidad organizacional de acostumbrarse rápidamente, motivando a los cambios en sus procesos y del negocio.

Lo que se espera del proyecto son la reducción de desperdicios de tiempo, sobreproducción y mejorar el orden y la limpieza en el área, para tener una mejor productividad, ya que ello impacta a los costos, a la rentabilidad de la empresa e influyen en el ambiente laboral y motivación del personal.

Debido a ello la implementación de la metodología Lean Manufacturing, apoya en solucionar los problemas, ya que proporciona a las empresas de cualquier actividad a eliminar todas las operaciones que no agreguen valor al producto, servicio y procesos y mejorando sus costos para una mejor productividad.

1.5.2. Justificación Práctica

“Se considera que una investigación tiene justificación práctica cuando su desarrollo ayuda a resolver un problema o, por lo menos, propone estrategias que al aplicarse contribuirían a resolverlo”. (Bernal, 2010, p. 106).

Para Bernal (2010), señala que una investigación tiene justificación práctica cuando su crecimiento ayuda a resolver un problema o por lo poco pone estrategias que al aplicarlas cooperarían a resolverlos, por la cual es conveniente explicar llevando a cabo la investigación y cuáles son los aportes que se derivan de ella. (p. 106).

El presente desarrollo de investigación busca en mejorar la productividad en el área de Investigación & Desarrollo de Nuevos Productos, aplicando el método Lean Manufacturing usando sus herramientas para eliminar los desperdicios, y aplicar las 5s para una mejor productividad en el área. Dichos resultados nos ayudaran a conocer, identificar y reducir los desperdicios encontrados en el proceso, así como el orden limpieza y reducción de tiempos en sus actividades, que perjudican a la baja productividad en el área.

1.5.3. Justificación Metodológica

“En la investigación científica, la justificación metodológica del estudio se da cuando el proyecto que se va a realizar propone un nuevo método o una nueva estrategia para generar conocimiento válido y confiable” (Bernal, 2010, p. 107).

Para Bernal (2010), la justificación metodológica señala los motivos que sustentan un aporte al proyecto que se va a realizar, proponiendo nuevas estrategias de modelos e instrumentos de investigación confiables (p. 107).

Para esta investigación aplicada y de diseño pre experimental sirve como referencia muy útil para futuras investigaciones y que buscan poder alcanzar y cumplir los objetivos de estudio en la investigación, para lo cual se tendrá que acudir a la formulación de los instrumentos para poder determinar la correlación de la variable independiente “Lean Manufacturing” y la variable dependiente “Productividad”, para una mejora en la empresa.

1.5.4. Justificación Social

“Si bien es cierto que es necesario la rentabilidad para el investigador, también es cierto que las investigaciones deben servir a un importante segmento social, con lo cual se justifica su ejecución desde el punto de vista social” (Rojas, 2013, p. 43).

Para Rojas (2013), la justificación social nos indica que tan necesario es la rentabilidad para el investigador, y que a la vez también es necesario que las investigaciones deben ayudar a un considerable segmento social, con lo cual se justifica su elaboración desde el punto de vista social (p. 43).

Actualmente en el mercado laboral, ofrecen productos con ofertas y con calidad y en este rubro están las panificadoras la cual ofrecemos productos alimenticios satisfaciéndolos a sus necesidades, para ello debemos innovar con nuevas tecnologías desarrollando nuevos productos que cumplan con sus especificaciones de los clientes. Por lo tanto, debemos contar con un mejor laboratorio con las tecnologías adecuadas, permitiendo mejorar la problemática del área, mejorando las condiciones laborales para una mejor productividad. Ya que actualmente nos encontramos en un mundo de competitividad y de una variedad de costumbres, y que toda transformación se verá reflejado en la satisfacción de la sociedad y en la medida que la empresa sea más productiva tendrá una mejor imagen.

1.5.5. Justificación Económica

Precisar el o los grupos poblacionales que se beneficiaran económicamente con la investigación. Esta justificación, al igual que las anteriores tiene especial importancia, sobre todo en los tiempos de la sociedad del conocimiento en que la producción de conocimientos es fuente de riqueza de las personas y de las naciones. (Rojas, 2013, p. 43).

Según Rojas (2013), la justificación económica, detalla los grupos poblacionales que se favorecerían económicamente con la investigación y que esta justificación al igual que las anteriores tiene una peculiar importancia en las épocas de la sociedad del conocimiento en que

la producción de conocimientos es fuente de enriquecimiento de las personas y naciones. (p. 43).

Mediante la implementación y de mejorar la productividad en el área de Investigación & Desarrollo, logrará reducir la sobreproducción, los tiempos de espera, los movimientos innecesarios, mejorará el orden y limpieza, para una mejor productividad, la cual mejorará su imagen, logrando desarrollar e innovar nuevos productos en busca de nuevos mercados para una mejor rentabilidad de la empresa.

1.6. Hipótesis

1.6.1 Hipótesis General

La Implementación de Lean Manufacturing mejora significativamente la Productividad en el área de Investigación & Desarrollo de nuevos productos de la Empresa Panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao 2017.

1.6.2. Hipótesis Específicos

H1. La Implementación de Lean Manufacturing mejora significativamente la Eficiencia en el área de Investigación & Desarrollo de nuevos productos de la Empresa Panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao 2017.

H2. La Implementación de Lean Manufacturing mejora significativamente la Eficacia en el área de Investigación & Desarrollo de nuevos productos de la Empresa Panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao 2017.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo General

Determinar cómo la Implementación de Lean Manufacturing mejora la Productividad en el área de Investigación & Desarrollo de nuevos productos de la Empresa Panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao 2017.

1.7.2. Objetivos Específicos

O1. Determinar cómo la Implementación de Lean Manufacturing mejora la Eficiencia en el área de Investigación & Desarrollo de nuevos productos de la Empresa Panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao 2017.

O2. Determinar cómo la Implementación de Lean Manufacturing mejora la Eficacia en el área de Investigación & Desarrollo de nuevos productos de la Empresa Panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao 2017.

CAPÍTULO II

MÉTODO

2.1. Diseño de la investigación

“Este diseño toma sus grupos participantes aleatoriamente, algunas veces se tiene control de ellos, estos caracterizan principalmente por tener un grupo de medición antes y después” (Bernal, 2010, p. 146).

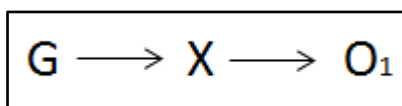
Para Bernal (2010), el diseño de investigación toma los grupos participantes de manera aleatoria, y que en determinadas veces se puede tener control de ellos, caracterizándose principalmente por tener un conjunto de medición antes y después (p. 146).

“El diseño Pre experimental de un grupo se le aplica una prueba previa al estímulo o tratamiento experimental, después se le administra el tratamiento y finalmente se le aplica una prueba posterior al estímulo” (Hernández, Fernández, y Baptista, 2010, p. 137).

Hernández, Fernández, y Baptista (2010), mencionan que, el diseño Pre experimental, se le aplica a un solo grupo una prueba antes al estímulo experimental, después se le administra el proceso y al final se le aplica una prueba posterior al estímulo (p. 137).

La reciente investigación sería de diseño Pre experimental, ya que se comparará un antes y después prueba de la productividad, debido a que se analizará la variable independiente comparando los resultados conseguidos de la variable dependiente.

Esquema del diseño:



Dónde:

G : Grupo muestra a quienes se aplicará el experimento

X : Variable Independiente (Herramientas de Lean Manufacturing)

O_1 : Medición de la variable dependiente (Productividad)

2.1.1. Tipo de investigación

2.1.1.1 Investigación Aplicada

“investigación aplicada, es también llamada activa, dinámica, o empírica y está ligada a la investigación básica, dado que depende de sus descubrimientos y aportes teóricos para la solución de problemas y la generación de bienestar a la sociedad” (Valderrama, 2013, p.164).

Para Valderrama (2013), la investigación aplicada, es además indicada cómo activa, dinámica, o empírica y está agrupada a la investigación básica, ya que obedece a sus hallazgos y aportes teóricos para solucionar los problemas y de generar el bienestar a la sociedad (p.164).

La investigación en desarrollo es de tipo aplicada, ya que se va implementar una filosofía de producción que es el Lean Manufacturing, para lograr un buen rendimiento en la productividad.

2.1.1.2. Investigación Explicativa

“La elección del nivel de investigación depende del alto grado del objetivo al problema de investigación y de las hipótesis que se puedan formular dentro de ella, así como también la concepción epistemológica y filosófica del investigador” (Bernal, 2010, p.110).

Para Bernal (2010), la investigación explicativa consta del alto nivel del objetivo al problema de investigación y de las hipótesis que se quieran proponer dentro de ella, como también el conocimiento de estudio y filosófica del investigador (p.110).

El nivel de investigación de la reciente tesis en desarrollo es explicativa o causal, debido a que se centra en investigar la razón por la que ocurre un fenómeno, en esta ocasión, que sería la baja productividad, e implica propósitos, por lo que sería aumentar la productividad en la empresa Panificadora.

2.1.1.3. Investigación Cuantitativa

“La investigación es de tipo cuantitativa por que pretende recolectar una serie de datos para probar la hipótesis con base al análisis estadístico” (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p. 116).

Para Hernández, Fernández y Baptista (2010), la investigación cuantitativa busca recolectar una serie de datos para probar la hipótesis con base al análisis estadístico (p. 116).

Para esta ocasión se recolecta y se analiza los datos numéricos sobre las variables, la cual permitiría tomar decisiones utilizando magnitudes cuantificables que corresponden a la escala de razón y son aplicadas usando herramientas de la estadística.

2.1.1.4. Investigación Longitudinal

“A diferencia de la investigación seccional que obtiene datos de un objeto en una sola oportunidad, obtiene datos de la misma población en distintos momentos durante un periodo determinado, con la finalidad examinar sus variaciones en el tiempo” (Bernal, 2010, p.123).

Para Bernal (2010), la investigación longitudinal consigue resultados de la misma población en diferentes circunstancias durante una etapa determinada, con la finalidad de analizar sus variaciones en el tiempo (p. 123).

La presente investigación desarrollada sería longitudinal debido a que se realizará en dos periodos de tiempo, uno antes de la aplicación de la mejora y otro después de aplicada la mejora.

2.2. Variables de Operacionalización

2.2.1. Variable independiente: Lean Manufacturing

Lean Manufacturing es una filosofía de trabajo, basada en las personas, que define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de “desperdicios”, definidos éstos como aquellos procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios. Identifica varios tipos de “desperdicios” que se observan en la producción: sobreproducción, tiempo de espera, transporte, exceso de procesado, inventario, movimiento y defectos. Lean mira lo que no deberíamos estar haciendo porque no agrega valor al cliente y tiende a eliminarlo. (Hernández y Vizán, 2013, p.10).

Para Hernández y Vizán (2013), Lean Manufacturing es una filosofía, que define mejorar y optimizar los sistemas productivos enfocándose en eliminar todo tipo de “desperdicios”, la cual se define como aquellos procesos que usan más recursos de lo necesario en la producción y se identifican como: sobreproducción, tiempo de espera, transporte, exceso de procesado, inventario y defectos. Por la cual esta filosofía observa lo que está mal y no agrega valor al cliente y propone eliminarlo. (p.10).

2.2.2. Variable dependiente: Productividad

La productividad se puede ver expresada a través de dos elementos, eficacia y eficiencia, los resultados obtenidos pueden medirse en unidades producidas, ya sean piezas o utilidades, y recursos empleados que pueden cuantificarse en el número de trabajadores, tiempo empleado, horas máquina, etc.; pocas palabras el producto de la eficiencia y eficacia. (Gutiérrez, 2010, p. 21).

Para Gutiérrez, (2010) la productividad se consigue entre dos componentes, la eficacia y la eficiencia y que los resultados alcanzados permiten calcularse en unidades elaboradas, ya sean piezas o utilidades, y recursos utilizados que se pueden expresar numéricamente la cantidad de trabajadores, tiempo utilizado, horas máquina, etc.; que en pocos argumentos es el producto de la eficiencia y eficacia. (p. 21).

Tabla n°2: Operacionalización de variable independiente

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES					
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN
INDEPENDIENTE LEAN MANUFACTURING	<p>“Lean Manufacturing es una filosofía de trabajo, basada en las personas, que define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de “desperdicios”, definidos éstos como aquellos procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios. Identifica varios tipos de “desperdicios” que se observan en la producción: sobreproducción, tiempo de espera, transporte, exceso de procesado, inventario, movimiento y defectos. Lean mira lo que no deberíamos estar haciendo porque no agrega valor al cliente y tiende a eliminarlo” (Hernández y Vizán, 2013, p.10).</p>	<p>Filosofía Japonesa que busca principalmente mejorar la productividad, enfocándose en la eliminación de los desperdicios, y la implementación de las 5S, durante el proceso productivo.</p>	<p>5S: “Es una técnica que se aplica en todo el mundo con excelentes resultados por su sencillez y efectividad por lo que es la primera herramienta a implantar en toda empresa que aborde el Lean Manufacturing. Produce resultados tangibles y cuantificables para todos, con gran componente visual y de alto impacto en un corto tiempo plazo de tiempo. Es una forma indirecta de que el personal perciba la importancia de las cosas pequeñas, de que su entorno depende de él mismo, que la calidad empieza por cosas muy inmediatas, de manera que se logra una actitud positiva ante el puesto de trabajo” (Hernández y Vizán, 2013, p. 36).</p>	$\%C = \frac{\sum PC}{TRR} \times 100$ <p>%C: Porcentaje de Clasificación $\sum PC$: Suma Puntaje de Clasificación TRR: Total Rango de Resultados</p> $\%O = \frac{\sum PO}{TRR} \times 100$ <p>%O: Porcentaje de Orden $\sum PO$: Suma Puntaje de Orden TRR: Total Rango de Resultados</p> $\%L = \frac{\sum PL}{TRR} \times 100$ <p>%L: Porcentaje de Limpieza $\sum PL$: Suma Puntaje de Limpieza TRR: Total Rango de Resultados</p> $\%E = \frac{\sum PE}{TRR} \times 100$ <p>%E: Porcentaje de Estandarización $\sum PE$: Suma Puntaje de Estandarización TRR: Total Rango de Resultados</p> $\%D = \frac{\sum PD}{TRR} \times 100$ <p>%D: Porcentaje de Disciplina $\sum PD$: Suma Puntaje de Disciplina TRR: Total Rango de Resultados</p>	Razón

Fuente: Elaboración propia

Tabla n°3: Operacionalización de variable dependiente

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES					
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN
DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD	“la productividad se puede definir como los resultados obtenidos de un proceso, y se puede describir a través de dos componentes eficacia y eficiencia, al incrementarlos se logran mejores resultados tomando en cuenta los recursos empleados para generarlos” (Gutiérrez, 2010, p. 21).	La productividad es una medida que se utiliza para saber que tan bien manejamos nuestros recursos, y que se puede determinar mediante la eficiencia y eficacia.	Eficiencia: “Relación entre los resultados logrados y los recursos empleados. Se mejora optimizando recursos y reduciendo tiempos desperdiciado por paros de equipo, falta de material, retrasos etcétera” (Gutiérrez y de la Vara, 2013, p. 7).	$EF = \frac{TT - TU}{TT} \times 100$ EF: Eficiencia TT: Tiempo Total TU: Tiempo Útil	Razón
			Eficacia: “Grado con el cual las actividades planeadas son realizadas y los resultados previstos son logrados. Se atiende maximizando resultados” (Gutiérrez y de la Vara, 2013, p. 7).	$EC = \frac{CDPP}{CDPS} \times 100$ EC: Eficacia CDPP: Cantidad de Desarrollo Pruebas Producidas CDPS : Cantidad de Desarrollo Pruebas Solicitadas	Razón

Fuente: Elaboración propia

2.3. Población y muestra

2.3.1. Población

“La población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones y resultados que se pretenden realizar un estudio”. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.174).

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), la población o universo es el conjunto de unidades que comparten algunos resultados o particularidades que pretenden estudiar ya que se determina parcialmente en función a sus propiedades (p. 174).

Para el estudio en investigación, la población estaría establecida por los datos cuantitativos tomados en el área de Investigación & Desarrollo de nuevos productos de la empresa Panificadora Bimbo del Perú S.A., con una reiterada frecuencia diaria, a lo largo de 12 semanas al aplicar el Lean Manufacturing, por lo tanto, la población lo conforma:

$$N = 12 \text{ sem}$$

2.3.2. Muestra Poblacional

La muestra, es en esencia un subgrupo de la población. Digamos que es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población. En realidad, pocas veces es posible medir a toda la población, porque lo que obtenemos o seleccionamos una muestra y, desde luego, se pretende que este subconjunto sea un reflejo fiel del conjunto de la población (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.173).

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), la muestra poblacional es un subconjunto sistemáticamente seleccionada de la población que se propone a ciertos análisis estadísticos para concluir resultados sobre el total del universo investigado (p .173).

Para el proyecto de investigación, por el universo de la población se admite que muestra sea igual a la población, es decir:

$$n = 12 \text{ sem}$$

2.3.3. Muestreo

Para Valderrama (2013), el muestreo es el proceso de selección de una parte representativa de la población, el cual permite estimar los parámetros de la población. (p.188).

En la investigación no se hizo el muestreo porque la población fue igual a la muestra.

Criterio de Selección

Se tomaron en cuenta para la inclusión y exclusión datos como:

- Para inclusión: Se tomó la población los tiempos para la elaboración de las pruebas, solo los días hábiles.
- Para la exclusión: no se consideró los días, domingos y feriados.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnicas

“Existen dos tipos de técnicas para la recolección de datos que son por: Fuentes primarias que incluye a la observación y encuestas y las fuentes secundarias conformadas por bibliotecas; fichajes, tesis, datos estadísticos y hemerotecas, revistas, diarios, periódicos” (Valderrama, 2013, p.194).

Las técnicas aplicadas para la investigación en desarrollo serán: De observación experimental y observación de campo.

a. Observación Experimental:

Se observa el área de trabajo, donde se llevan a cabo los procesos para el desarrollo de las pruebas, así como el desenvolvimiento del colaborador. Bajo esta técnica se puede identificar los problemas a detectar como, las pérdidas de tiempo, movimientos innecesarios, área desordenada, y una baja productividad para elaborar las pruebas en desarrollo.

b. Recolección de datos:

Se recolectaran datos cuantitativos a través de los formatos llenos por el colaborador, tomando los tiempos reales para cada proceso y movimientos de la elaboración de las pruebas, de modo que se tenga toda la información necesaria del área, a fin de tomar las mejores decisiones. Ver los formatos en el anexo n° 10.

2.4.2. Instrumentos

Para Fernández y Baptista (2014), se “considera que un instrumento de medición adecuado es aquel que registra datos observables que representan verdaderamente los conceptos o las variables que el investigador tiene en mente” (p. 199).

Para el desarrollo del proyecto de investigación, en la medición de los indicadores se utilizará el siguiente instrumento de medición: fichas de recolección de datos.

a. Formatos de recolección de datos (registros):

Se usaron los registros del área en donde están los tiempos para el proceso de elaboración de las pruebas de una y dos esponja-masa y para una y dos masa directa. Ver los formatos en el anexo n° 10.

2.4.3. Validez

Para Fernández y Baptista (2014), la “validez del contenido se refiere al grado en que un instrumento refleja un dominio específico de contenido de lo que se mide” (p. 201).

Los instrumentos a utilizar serán las fichas de recolección de datos y deben ser aprobados por expertos jueces ingenieros, especialistas sobre el tema de investigación de la escuela de Ingeniería Industrial de la universidad Cesar Vallejo, del mismo modo la matriz de consistencia, con coherencia, suficiencia y calidad con los que deben estar redactados los instrumentos.

Se empleará el criterio de los tres especialistas de la escuela de ingeniería de la Universidad Cesar Vallejo – Lima. Los expertos son: ver (anexo n° 3)

Mg. Ortega Zavala, Daniel Luiggi

Mg. Contreras Rivera, Robert

Mg. Linares Sánchez, Guillermo Gilberto

2.4.4. Confiabilidad de instrumento

Para Fernández y Baptista (2013), es el “Grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes” (p. 200).

La confiabilidad de los datos se dará a medida que nuestros instrumentos que son obtenidas por fuentes primarias el resultado será que su confiabilidad sea aceptable en el área de Investigación & Desarrollo de nuevos productos.

Es decir, el diseño propuesto, para el área de investigación y desarrollo de la empresa Panificadora Bimbo Perú S.A., será confiable, ya que los datos primarios (ver anexo n° 11, 12,13 y 14). Serán recogidos por primera vez, para así tomar decisiones en el plan de muestreo y los instrumentos que son parte de la investigación.

2.5. Métodos de análisis de datos

“El análisis cuantitativo de los datos se lleva a cabo por computadora u ordenador. Ya casi nadie lo hace de forma manual ni aplicando fórmulas, en especial si hay un volumen considerable de datos” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 272).

Para Hernández, Fernández y Baptista (2014), el análisis de los datos se realiza mediante una computadora u ordenador, por lo que ya casi nadie lo realiza de manera manual ni aplicando fórmulas, en particular si hay un volumen notable de datos. (p. 272).

2.5.1 Análisis Descriptivo

“Es el estudio que incluye la obtención, organización, presentación y descripción de información numérica” (García y Matus, 2010, p. 28).

Para García y Matus (2010), La estadística descriptiva se encarga de recolectar, clasificar, analizar y representar datos que permitan obtener la información necesaria (p. 28).

Los resultados fueron procesados, analizados y estudiados mediante el programa estadístico SPSS, por lo cual se analizó los datos con la opción estadística descriptivo para hallar las medidas de tendencia central como la media, la mediana, la desviación estándar y la moda.

2.5.2 Análisis Inferencial

“Es una técnica mediante la cual se obtienen generalizaciones o se toman decisiones en base a una información parcial o completa obtenida mediante técnicas descriptivas” (García y Matus, 2010, p. 29).

Para García y Matus (2010), La estadística inferencial asume los resultados generales, permitiendo pronosticar el comportamiento de ciertos fenómenos de una población a partir de las pruebas realizadas (p. 29).

Las herramientas a utilizar en el análisis inferencial, se encuentran:

- Pruebas paramétricas:

Es la comparación de medias (prueba t), análisis de correlación (Pearson) y análisis de la varianza (ANOVA I).

- Pruebas no paramétricas:

Es la comparación de medias (Mann – Whitney), análisis de correlación (Spearman, Kendall tau), análisis de la varianza (Kruskal – Wallis) y tablas de contingencia (Chi – cuadrado, Fisher).

- Pruebas de normalidad:

Entre las más conocidas se encuentra la de Kolgomorov – Smirnov, tiene un poder inferior ya que tendrá la mayor probabilidad de rechazar una distribución como normal y es comparada con otras pruebas como Shapiro – Wilk.

“En general utilizaremos la Prueba de Kolmogorov-Smirnov si hay más de 50 unidades o la de Shapiro-Wilk si hay menos de 50 unidades de análisis” (Bernal, 2014, p. 20).

Por otro lado, Otamendi y Díaz, sostienen que:

Para corroborar los resultados, se desarrolla un análisis detallado utilizando intervalos de confianza y pruebas de hipótesis. Se inicia constantemente con el planteamiento de las hipótesis [...] Igualmente se ha de disponer a posteriori el nivel de confianza γ para poder tomar las decisiones, entre el denominado nivel de significancia $\alpha = 1-\gamma$, siendo el valor más habitual $\alpha = 0.05$, o un 95% de confianza. (2011, p. 17).

Así mismo Bernal sostiene que:

Para determinar la asociación o independencia entre la variable cuantitativa y la categórica se requiere en comparar las medias de la variable cuantitativa en los diferentes grupos establecidos por la variable categórica. [...] la H_0 corresponde a que las dos agrupaciones son iguales y la H_1 sería que hay diferencias entre las agrupaciones. El propósito es rechazar la H_0 y se dispone que el error tipo alfa debe ser inferior a 0.05. (2014, p. 24).

Hipótesis alternativas:

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) menciona que, “la hipótesis alternativa se simboliza como H_a y solo se pueden formular cuando hay otras posibilidades, de no ser así, no se debe establecer”.

Hipótesis nulas: Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) “La hipótesis nulas van a negar lo que afirma la hipótesis de investigación, es decir la clasificación de hipótesis nulas es semejante a la tipología de las hipótesis de investigación”.

Prueba T Student:

Tiene como hipótesis nula que el coeficiente de la variable es igual a cero, y además aquellos coeficientes con la probabilidad del estadístico t inferior a 0,05 son aceptados, porque el caso de los coeficientes con probabilidad mayor que 0,05 no rechaza la hipótesis nula que su verdadero valor es cero y valor que se obtiene es al azar. (Arriaza, 2006, p.112).

Prueba de Kolmogorov – Smirno:

“Esta prueba se utiliza para contrastar las hipótesis nula de dos muestras independientes de tamaños m_1 y m_2 que proceden de la misma población” (Salgado, 2017, p.1).

Prueba de Shapiro Wilks:

Según Morillas, “Shapiro Wilks es la prueba adecuado para muestras pequeñas ($n < 30$), ya que se basará en el estudio del ajuste de los datos observados de la muestra a una recta dibujada en papel probabilístico normal”.

Prueba de Wilcoxon:

Esta prueba es considera como una alternativa a la prueba t para dos muestras pareadas, ya que la técnica de ambas pruebas se basa en el cálculo de diferencias ($D_i = x_i - y_i$) entre pares de observaciones, pero en la prueba de Wilcoxon se asignan rangos a las diferencias (Daena, 2012, P. 135).

Para el presente análisis estadístico de los datos cuantitativos se utilizará el software informático estadístico SPSS, la cual está implementada para realizar análisis estadístico y gestión de datos, para la prueba de hipótesis y poder argumentar nuestra posición.

2.6. Aspectos éticos

Según Campomanes y Díaz menciona que la ética:

[...] es su vinculación a lo que la persona “hace”, a sus realizaciones. La persona es ética en tanto lo es en sus actos, porque la ética es una actitud, una forma de ser, un estilo de vida, que se caracteriza por actuar con honestidad, integridad, autenticidad, respeto al otro [...]. (2013, p. 15).

Por otro lado, Campomanes y Díaz menciona que la moral:

“[...] es un conjunto de normas que actúan desde el exterior o desde el inconsciente, una motivación extrínseca a la conciencia del sujeto [...]” (2013, p. 22).

Manifestamos que los datos establecidos en la actual investigación, están apropiadamente referenciados, y los efectos alcanzados son las evidencias de los fundamentos obtenidos en la tarea de campo, que se desarrollará en el área de Investigación & desarrollo de la empresa Panificadora Bimbo del Perú S. A, Callao 2017.

CAPÍTULO III

RESULTADOS

3.1. Desarrollo de propuesta de solución

3.1.1. Situación Actual

En un análisis efectuado a la empresa panificadora Bimbo, se observó que en el área de Investigación & desarrollo de nuevos productos, es necesario aplicar un proceso de mejora ya que en estas se ha encontrado desperdicios por pérdida de tiempo, procesos innecesarios que no agregan valor, desorden en el área entre otros, los cuales se han ido recopilando mediante comentarios del mismo personal.

El área de Investigación & Desarrollo, tiene como función de desarrollar los nuevos productos requeridos por el área de marketing y desarrollos del área por mediante las investigaciones y por otro lado conseguir innovaciones aplicando a los productos ya existentes, ya que actualmente estamos en un mercado competitivo y a la necesidad de los clientes.

En las observaciones encontradas en el área de I&D, arrojan una serie de problemas que hace que afecte a su productividad y que todo ello son originados por no tener los equipos completos para el desarrollo y poder elaborar los productos, tiempos innecesarios que no generan valor y a la vez también se nota el área desordenada por el espacio reducido y se identifican equipos obsoletos que no se usan.

En este proyecto de investigación está centrado en el área en donde se realiza la elaboración y desarrollo de los nuevos productos solicitados y que representa una baja productividad. Para este proceso que se implementará el Lean Manufacturing, se aplicará una de sus herramientas como indicador que son las 5s, que ayudará a la mejora. Se realizará un análisis de la situación actual del proceso, a continuación, la propuesta de mejora y finalmente se compararán los resultados.

En el área de Investigación & Desarrollo de nuevos productos, para la elaboración y desarrollo de pruebas y reingenierías para las masas, se elabora el proceso de esponja – masa y dentro de su proceso de preparación tiene como condición de operación la fermentación de acondicionamiento de la masa y para la elaboración de la masa directa, no necesita el proceso de fermentación, debido a que se tiene que diferenciar algunos productos que se elaboran, en el aroma y sabor del pan. Y por lo consiguiente, se muestran los tiempos reales para la elaboración de las pruebas que veremos a continuación.

Tabla n°4: Tiempos actuales para la elaboración de una esponja - masa

Tiempos de elaboración de las puebas en el laboratorio de Investigación y Desarrollo			
	Operación	Proceso Esponja - Masa	
N°	Esponja	1 prueba Tiempo actual (min)	2 pruebas Tiempo actual (min)
1	pesado de insumos para la esponja	6.05	6.05
2	traer hielo y levadura	3.10	3.10
3	pesar el agua para la esponja	1.30	1.30
4	Tiempo de mezclado de la esponja	6.00	6.00
5	Tiempo de fermentación	120.00	120.00
		136.45	136.45
	Masa		
1	Pesado de insumos para la masa	16.00	16.00
2	Traer algunos insumos del almacén	2.30	2.30
3	pesar el agua para la esponja	1.30	1.30
4	Tiempo de mezclado de la masa	14.00	14.00
5	realizar el corte y modelado	8.30	8.30
6	Llevar a la cámara y prender el horno	5.00	5.00
		46.90	46.90
	Cámara de vapor		
1	tiempo de cámara	60.00	60.00
2	Llevar producto al horno	1.50	1.50
		61.50	61.50
	Horno		
1	Tiempo de horneado	20.00	20.00
	Enfriamiento		
1	Tiempo de enfriamiento del producto	60.00	60.00
	Embolsado		
1	Rebanar y embolsar	30.00	30.00
	Total minutos utilizados	354.85	428.85
	Total horas	5.91	7.15
	Total minutos diarios	480.00	480.00

Fuente: Elaboración propia

En la tabla n°4, mostrada anteriormente se muestran los tiempos actuales para el desarrollo de una y dos pruebas con el proceso de esponja – masa desde su pesado de ingredientes hasta embolsado que es el producto final.

Tabla n°5: Tiempos para la elaboración de una masa directa

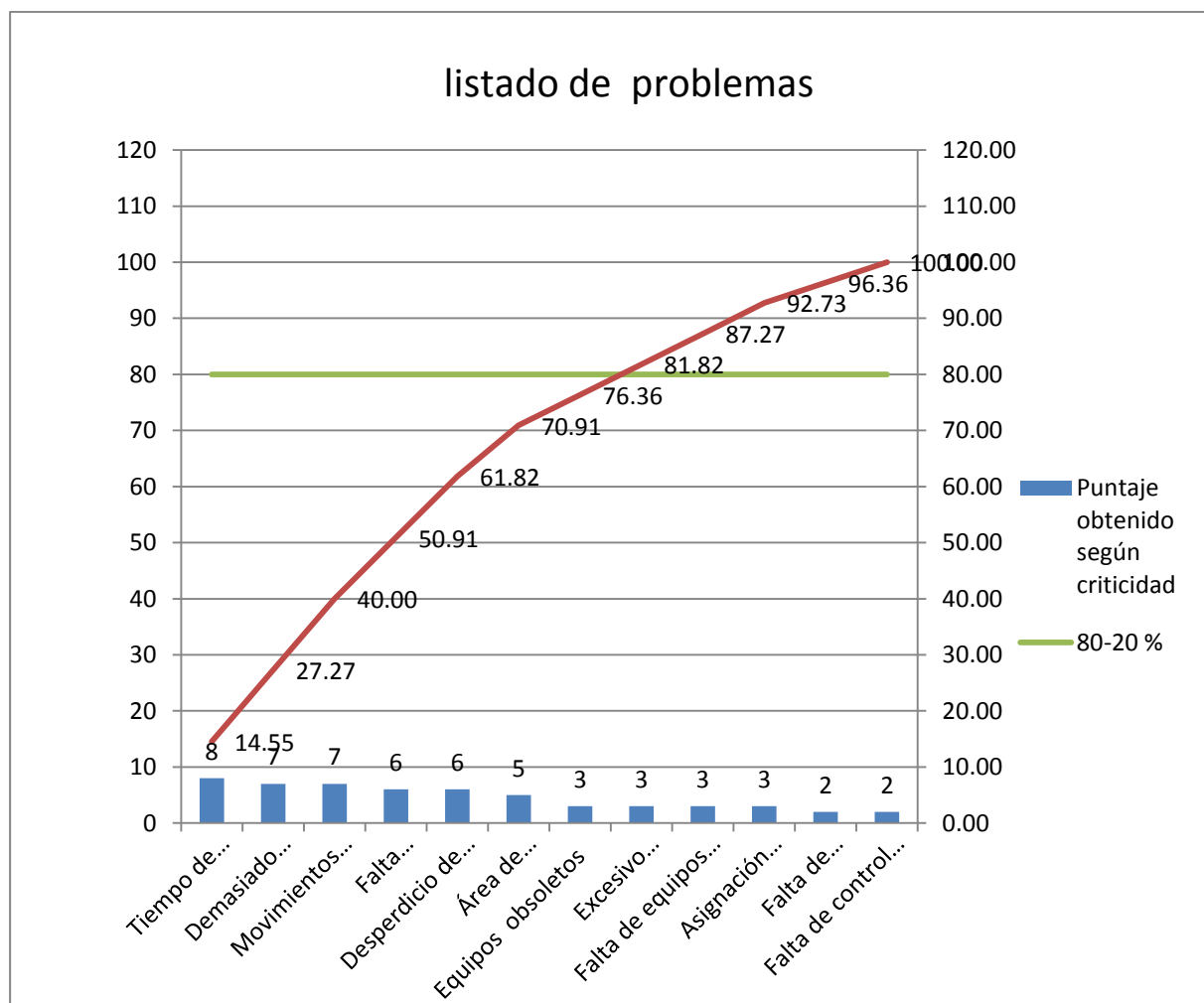
Tiempos para el proceso de elaboración de las puebas en el laboratorio de Investigación y Desarrollo			
Proceso Masa directa			
N°	Operación	1 prueba Tiempo actual (min)	2 pruebas Tiempo actual (min)
1	Pesado de insumos para la masa	15.30	15.30
2	Traer algunos insumos del almacén	2.30	2.30
3	traer hielo y levadura	3.10	3.10
4	pesar el agua para la masa	1.30	1.30
5	Tiempo de mezclado de la masa	17.00	17.00
6	realizar el corte y modelado	8.30	8.30
7	llevar a la cámara y prender el horno	5.00	5.00
		52.30	52.30
	Cámara de vapor		
1	tiempo de cámara	60.00	60.00
2	Llevar producto al horno	1.50	1.50
		61.50	61.50
	Horno		
1	Tiempo de horneado	20.00	20.00
	Enfriamiento		
1	Tiempo de enfriamiento del producto	60.00	60.00
	Embolsado		
1	Rebanar y embolsar	30.00	30.00
	Total minutos utilizados	223.80	313.80
	Total de horas	3.73	5.23
	Total minutos diarios	480.00	480.00

Fuente: Elaboración propia

En la tabla n°5, mostrada anteriormente se muestran los tiempos actuales para el desarrollo de una y dos pruebas de una masa directa, desde su pesado de ingredientes hasta embolsado que es el producto final.

Luego de obtener los tiempos reales para la elaboración de las pruebas de nuevos productos en el laboratorio, como siguiente paso se tiene que analizar cuáles son las principales causas que originan la baja productividad.

En el diagrama presentado a continuación, se muestra la situación actual del área de investigación y desarrollo en donde se encuentra jerarquizado los problemas de manera descendente como el Pareto lo suele hacer, para luego atacar las causas más resaltantes del problema.

Figura n°5: Diagrama de situación actual de los problemas en el área de I&D

Fuente: Elaboración propia

- Tiempo de espera

Se observa tiempos de espera por falta de equipos en el área para la elaboración de las pruebas de nuevos productos y esto genera retrasos y pérdidas de tiempo en el área y por lo tanto una baja productividad.

- Desorden en el área

En este problema se observa que el área se encuentra desordenada debido a que el espacio es muy reducido y falta de tiempo no se realiza el orden.

- Movimientos innecesarios

Se observa movimientos innecesarios para la elaboración de las pruebas a falta de recipientes para los insumos y se tiene que trasladar hasta el almacén y esto genera retrasos en el desarrollo.

- Falta documentos para la evaluación de 5s

Se observa que no se cuenta con registros o formatos para una evaluación de 5s, ya que esto ayudaría a identificar y eliminar desperdicios en el área y mantenerla ordenada y limpia.

- Desperdicio de materia prima

Se observa en el área desperdicio de materia prima por sobreproducción de productos debido a que la cantidad que solicitan para un estudio de vida útil es mayor a la capacidad que produce los equipos del laboratorio y se elaboran en la línea de producción.

- Equipos obsoletos

En el área se observa equipos obsoletos que no se usan y no están identificados para su separación ya que esto hace que ocupe espacios en la cual se necesita para tener un buen orden.

- Excesivos insumos nuevos

En el área se observa demasiados insumos nuevos, debido a que se buscan proveedores al menor costo de la materia prima a solicitar y no se cuenta con un buen espacio para un buen almacenamiento de ello.

- Falta de equipos para el desarrollo de productos

En observa que faltan equipos para el desarrollo de los nuevos productos, ya que esto hace que tengamos que recurrir a los equipos que se encuentran en producción, teniendo pérdidas de tiempos.

- Asignación inadecuada de trabajo

Se observa en el área que hay a veces una mala asignación de trabajo, a falta de una buena comunicación, ocasionando retrabajos.

- Falta de instrumentos de calibración

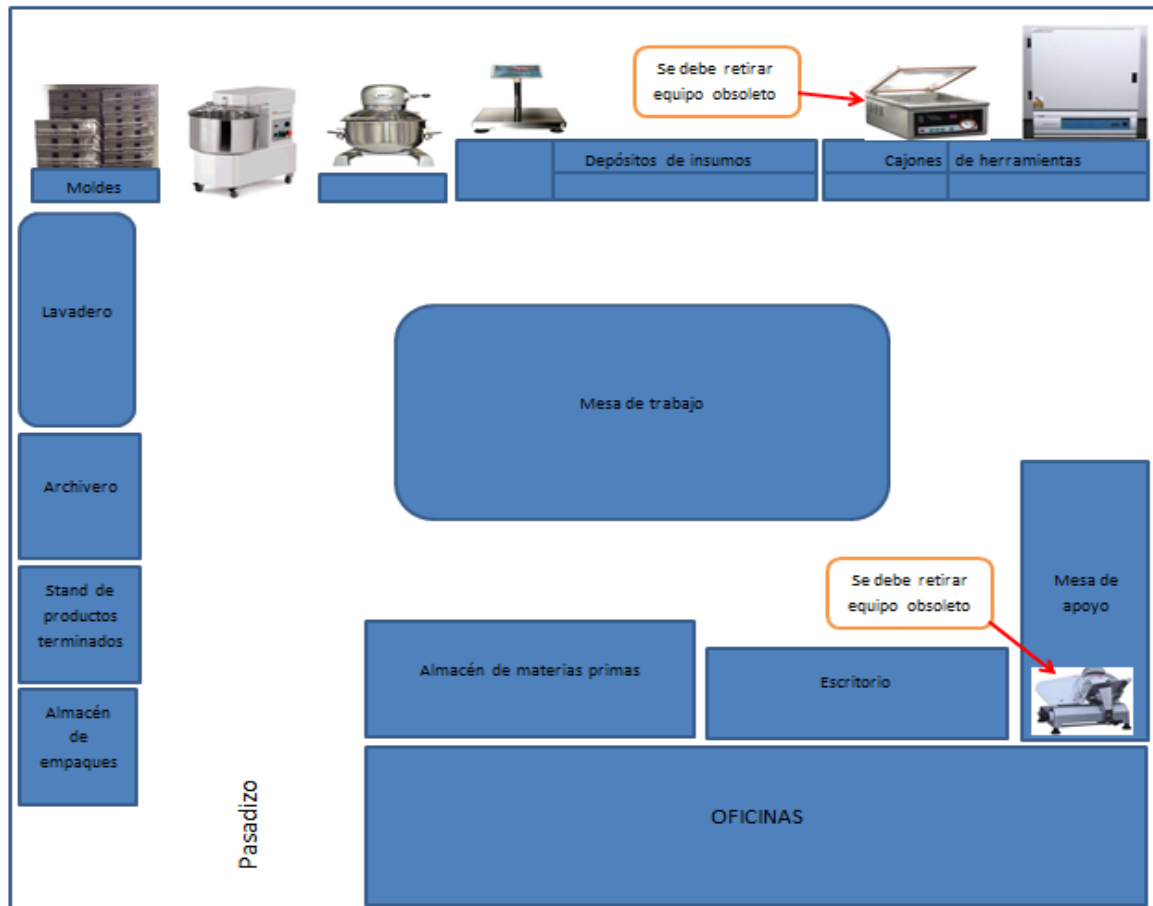
En el área se observa la falta de instrumentos de calibración y medición, y para ello tenemos que recurrir a otra área, obteniendo pérdidas de tiempo y movimientos innecesarios que no agregan valor.

- Falta de control de productos a vencer

Se observa que falta tener un control de los productos elaborados, y que están por vencer teniéndolos en el stand con más tiempo de vida útil, ocupando espacios.

Situación actual del área del laboratorio de investigación y desarrollo

Figura n°6: Distribución de equipos y herramientas actual del área de I&D

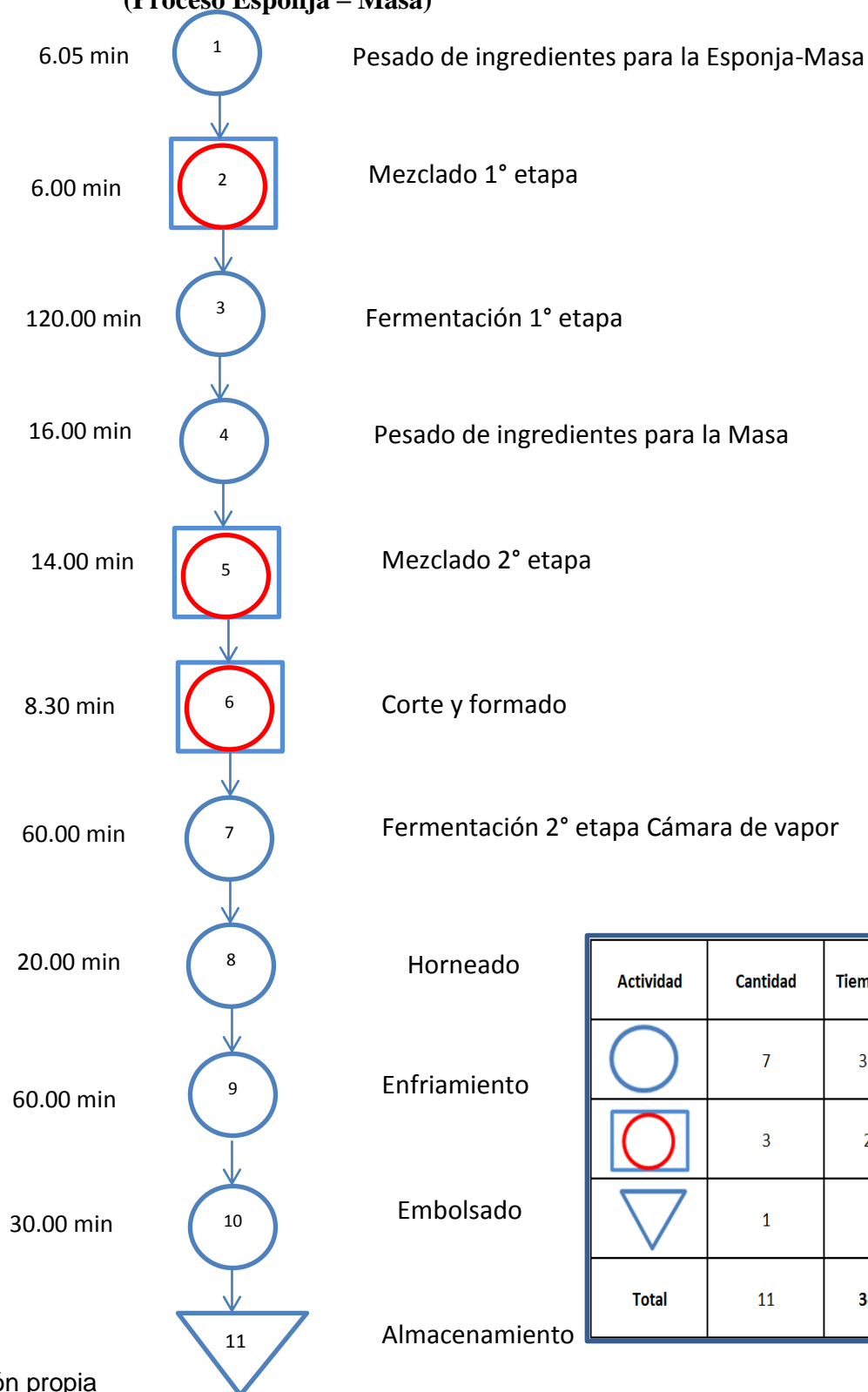


Fuente: Elaboración propia

En la figura n°6, se muestra la distribución de los equipos y herramientas en el área actual del laboratorio de investigación y desarrollo, la cual se observa con algunos equipos obsoletos que no se usan.

A continuación se muestran los procesos actuales que son el DOP y el DAP, para el desarrollo de pruebas en el laboratorio del área de Investigación y desarrollo.

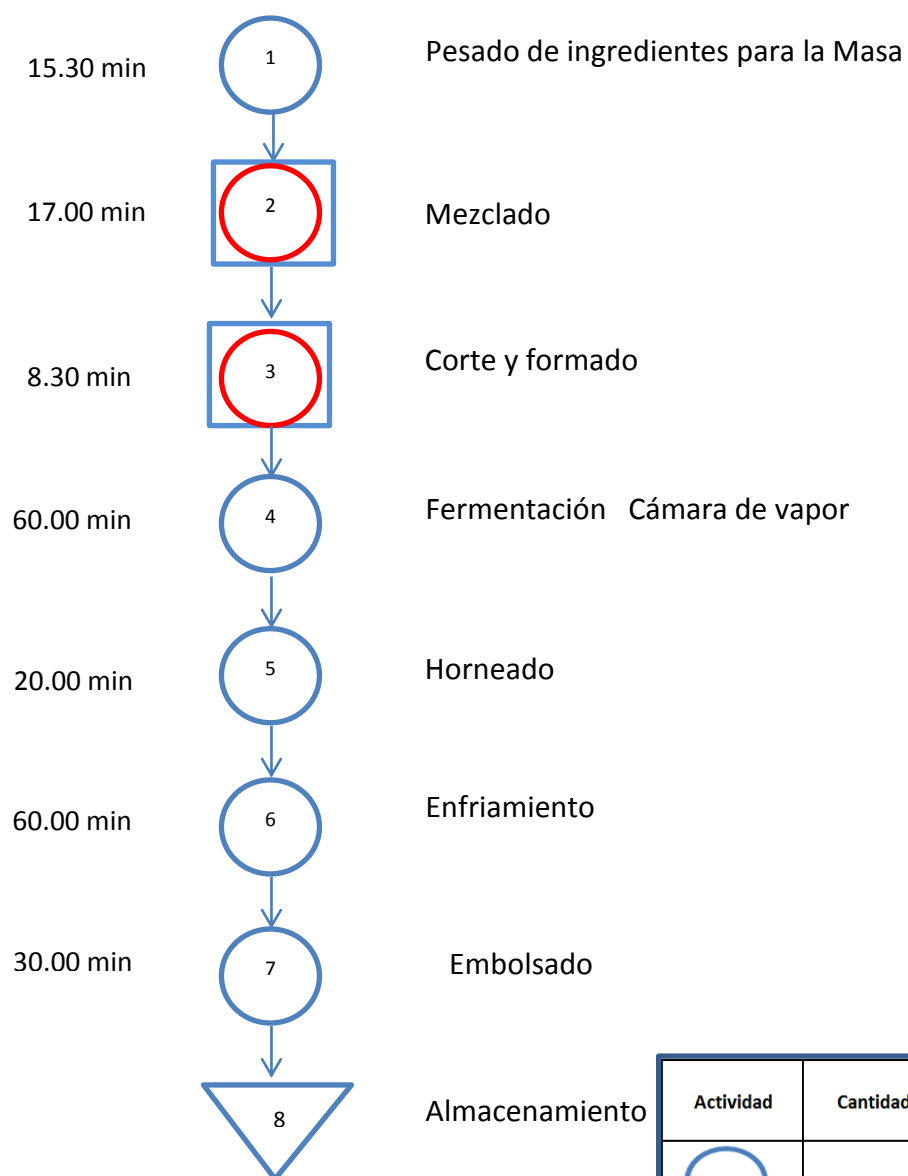
Figura n°7: DOP ACTUAL PARA EL DESARROLLO DE PRUEBAS DE NUEVOS PRODUCTOS (Proceso Esponja – Masa)






Fuente: Elaboración propia

En la figura n°7, se observa que para la elaboración del proceso esponja – masa se tiene un tiempo actualmente de 340.35 minutos.

Figura n°8: DOP ACTUAL PARA EL DESARROLLO DE PRUEBAS DE NUEVOS PRODUCTOS (Proceso Masa Directa)



Fuente: Elaboración propia

Actividad	Cantidad	Tiempo (min)
	5	185.30
	2	25.30
	1	-
Total	8	210.60

En la figura n°8, se observa que para la elaboración del proceso masa directa se tiene un tiempo actualmente de 210.60 minutos.

Figura n°9: DAP ACTUAL PARA EL DESARROLLO DE PRUEBAS DE NUEVOS PRODUCTOS (Proceso Esponja - Masa)

DAP ACTUAL DE DESARROLLO DE PRUEBAS DE NUEVOS PRODUCTOS										
PROCESO ESPONJA - MASA		Proc	P/I	Insp	Trans	Alm	Dem	TIEMPO ESTIMADO (Min)	OBSERVACIONES	PROPUESTAS
	ACTIVIDAD	○	◻	◻	⇒	▽	◇			
1	Pesado de insumos para la esponja	X						6.05		
2	Traer hielo y levadura				X			3.10	Se observa tiempos innecesarios al transportarse para el requerimiento de estas materias primas	Se propone la compra de un pequeño frigobar, para obtener el agua helada que se requiere y guardar la levadura
3	Pesar el agua para la esponja	X						1.30		
4	Mezclado de la esponja	X						6.00		
5	Fermentación 1° etapa						X	120.00	No cambia son condiciones del proceso	No cambia son condiciones del proceso
6	Pesado de insumos para la masa	X						16.00		
7	Traer algunos insumos del almacén				X			2.30	Se observa que falta algunos insumos en el laboratorio, y se tiene que transportar para el requerimiento de los insumos faltantes	Se propone comprar algunos recipientes para llenar de los insumos faltantes
8	Pesar el agua para la esponja	X						1.30		
9	Tiempo de mezclado de la masa	X						14.00		
10	Realizar el corte y modelado	X						8.30		
11	Llevar a la cámara y prender el horno				X			5.00	Se observa que a falta de algunos equipos en el laboratorio se tiene que transportar a la línea de producción para seguir con el proceso	Se propone la compra de una pequeña cámara
12	Fermentación 2° etapa cámara de vapor	X						60.00		
13	Llevar producto al horno				X			1.50	Se observa que a falta de algunos equipos en el laboratorio se tiene que transportar a la línea de producción para seguir con el proceso	
14	Horneado	X						20.00		
15	Enfriamiento						X	60.00	No cambia son condiciones del proceso	No cambia son condiciones del proceso
16	Rebanar y embolsar				X			30.00	Se observa tiempos innecesarios a falta de equipos en el laboratorio, se lleva el producto para rebanarlo y embolsarlo, esperando a un producto similar o que haga un espacio para hacer el proceso	Se propone la compra de una pequeña rebanadora o habilitar una que esté en buenas condiciones que se encuentran en los equipos obsoletos
17	Almacén					X		-		
TOTAL:		9	0	0	5	1	2	354.85		

Fuente: Elaboración propia

Figura n°10: DAP ACTUAL PARA EL DESARROLLO DE PRUEBAS DE NUEVOS PRODUCTOS (Proceso Masa Directa)

DAP ACTUAL DE DESARROLLO DE PRUEBAS DE NUEVOS PRODUCTOS									
PROCESO MASA DIRECTA		Proc	P/I	Insp	Trans	Alm	Dem	TIEMPO ESTIMADO (Min)	
ACTIVIDAD		○	☐	□	⇒	▽	D		OBSERVACIONES
1	Pesado de insumos para la esponja	X						15.30	
2	Traer algunos insumos del almacén				X			2.30	Se observa que falta algunos insumos en el laboratorio, y se tiene que transportar para el requerimiento de los insumos faltantes
3	Traer hielo y levadura				X			3.10	Se observa tiempos innecesarios al transportarse para el requerimiento de estas materias primas
4	Pesar el agua para la esponja	X						1.30	
5	Mezclado de la masa	X						17.00	
6	Realizar el corte y modelado	X						8.30	
7	Llevar a la cámara y prender el horno				X			5.00	Se observa que a falta de algunos equipos en el laboratorio se tiene que transportar a la línea de producción para seguir con el proceso
8	Fermentación cámara de vapor	X						60.00	No cambia son condiciones del proceso
9	Llevar producto al horno				X			1.50	Se observa que a falta de algunos equipos en el laboratorio se tiene que transportar a la línea de producción para seguir con el proceso
10	Horneado	X						20.00	
11	Enfriamiento						X	60.00	No cambia son condiciones del proceso
12	Rebanar y embolsar				X			30.00	Se observa tiempos innecesarios a falta de equipos en el laboratorio, se lleva el producto para rebanarlo y embolsarlo, esperando a un producto similar o que haiga un espacio para hacer el proceso
13	Almacén					X		-	
TOTAL:		6	0	0	5	1	1	223.80	

Fuente: Elaboración propia

Interpretación 1. - En el diagrama mostrado anteriormente de la figura n° 9, se observa el tiempo empleado de preparación para pruebas de desarrollo de nuevos productos para el proceso de una esponja – masa, en donde se determina desde que se empieza la operación del pesado de ingredientes hasta el embolsado que es el producto final que es de 354.85 minutos que vendría hacer 5.9 horas, estos tiempos es mayor a la elaboración de una masa directa ya que es su condición de operación del mismo proceso que es la fermentación. A la vez estos tiempos se obtienen incluyendo tiempos de espera por falta de equipos, falta de insumos, tiempos innecesarios y del área desordenada que no ayuda hacer productivo.

Interpretación 2. - En el diagrama mostrado anteriormente de la figura n° 10, se observa el tiempo empleado de preparación para pruebas de desarrollo de nuevos productos para el proceso de una masa directa, en donde se determina desde que se empieza la operación del pesado de ingredientes hasta el embolsado que es el producto final que es de 223.8 minutos que vendría hacer 3.7 horas, estos tiempos de elaboración es menor a la de una esponja-masa ya que no necesita el proceso de fermentación. Y a la vez estos tiempos se obtienen incluyendo tiempos de espera por falta de equipos, falta de insumos, tiempos innecesarios y del área desordenada que no ayuda hacer productivo.

Habiéndose descrito las falencias en la empresa Panificadora Bimbo, en el área de Investigación y desarrollo, en el proceso para el desarrollo de las pruebas; se propone a realizar la implementación del Lean Manufacturing aplicando una de sus herramientas como indicador que son las 5S, con el objetivo de disminuir los tiempos innecesarios que no agregan valor, tiempos de espera y mejorar el orden limpieza para una mejor productividad.


El área de trabajo que será objeto de nuestro análisis es en el laboratorio de I & D y en la oficina administrativa, que a continuación se muestra como se encuentra actualmente.

Variable independiente Lean Manufacturing

Indicador 5S (Actual)

Seiri Clasificación: Referente a esta etapa de la clasificación, que por mediante un registro de evaluación de 5S, se determinó el porcentaje en la que se encuentra la primera etapa de las 5S. Teniendo en cuenta que los valores de cada criterio se tuvieron que recurrir a los criterios establecidos que se encuentran en los anexos; con el fin de evidenciar el trabajo realizado para poder mejorarlo con la aplicación.


Tabla n°6: Ficha de evaluación de Clasificación Actual

	REGISTRO DE EVALUACIÓN 5S (SEIRI = Clasificación)			
BIMBO PERÚ	"Mantener solo lo necesario"			
ÁREA:	Investigación y desarrollo	RANGOS DE RESULTADOS		
AUDITADO POR:	Carolina Arredondo	0%	20%	Malo
FECHA:	03/05/2018	21%	40%	Regular
N° AUDITORIA:	1	41%	60%	Normal
TIPO DE AUDITORIA:	Interna	61%	80%	Bueno
RESPONSABLE DEL REGISTRO:	Edwin Mío	81%	100%	Excelente
1° ETAPA 5S	CRITERIOS			VALOR
Clasificación	Objetos o materiales en pasillos			1
	Elementos innecesarios en el área de trabajo, equipos obsoletos			1
	Materias primas identificadas y clasificadas			1
	Situación de los archivos, estanterías y armarios			1
FÓRMULA		PUNTAJE DE CLASIFICACIÓN:		4
Σ Puntaje de Clasificación/ Total		PORCENTAJE:		20%
		CRITERIO:		Malo

Fuente: Elaboración Propia

Seito Orden: Referente a esta etapa del orden, que por mediante un registro de evaluación de 5S, se determinó el porcentaje en la que se encuentra la segunda etapa de las 5S. Teniendo en cuenta que los valores de cada criterio se tuvieron que recurrir a los criterios establecidos que se encuentran en los anexos; con el fin de evidenciar el trabajo realizado para poder mejorarlo con la aplicación.


Tabla n°7: Ficha de evaluación de Orden Actual

	REGISTRO DE EVALUACIÓN 5S (SEITON = Orden)			
BIMBO PERÚ	"Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar"			
ÁREA:	Investigación y desarrollo	RANGOS DE RESULTADOS		
AUDITADO POR:	Victoria Farro	0%	20%	Malo
FECHA:	07/05/2018	21%	40%	Regular
N° AUDITORIA:	1	41%	60%	Normal
TIPO DE AUDITORIA:	Interna	61%	80%	Bueno
RESPONSABLE DEL REGISTRO:	Edwin Mío	81%	100%	Excelente
2° ETAPA 5S	CRITERIOS			VALOR
Orden	Equipos y maquinarias ordenadas			1
	depósitos de insumos ordenados			1
	Archivos, hojas de cálculos e instrucciones de trabajo			1
	Almacenamiento de los insumos, herramientas y útiles			1
FÓRMULA		PUNTAJE DE ORDEN:		4
Σ Puntaje de Orden/ Total		PORCENTAJE:		20%
		CRITERIO:		Malo

Fuente: Elaboración Propia

Seiso Limpieza: Referente a esta etapa de limpieza, que por mediante un registro de evaluación de 5S, se determinó el porcentaje en la que se encuentra la tercera etapa de las 5S. Teniendo en cuenta que los valores de cada criterio se tuvieron que recurrir a los criterios establecidos que se encuentran en los anexos; con el fin de evidenciar el trabajo realizado para poder mejorarlo con la aplicación.


Tabla n°8: Ficha de evaluación de Limpieza Actual

	REGISTRO DE EVALUACIÓN 5S (SEISO = Limpieza)			
BIMBO PERÚ	"Una área de trabajo impecable"			
ÁREA:	Investigación y desarrollo	RANGOS DE RESULTADOS		
AUDITADO POR:	Augusto Tamayo	0%	20%	Malo
FECHA:	10/05/2018	21%	40%	Regular
N° AUDITORIA:	1	41%	60%	Normal
TIPO DE AUDITORIA:	Interna	61%	80%	Bueno
RESPONSABLE DEL REGISTRO:	Edwin Mío	81%	100%	Excelente
3° ETAPA 5S	CRITERIOS			VALOR
Limpieza	Situación de los pasillos y zonas de pasos			1
	Grado de limpieza en el área de trabajo			1
	Depósitos de los insumos limpios			1
	Aparencia de los equipos y maquinarias de trabajo			2
FÓRMULA		PUNTAJE DE LIMPIEZA:		5
Σ Puntaje de Limpieza/ Total		PORCENTAJE:		25%
		CRITERIO:		Regular

Fuente: Elaboración Propia

Seiketsu Estandarización: Referente a esta etapa de la estandarización, que por mediante un registro de evaluación de 5S, se determinó el porcentaje en la que se encuentra la cuarta etapa de las 5S. Teniendo en cuenta que los valores de cada criterio se tuvieron que recurrir a los criterios establecidos que se encuentran en los anexos; con el fin de evidenciar el trabajo realizado para poder mejorarlo con la aplicación.


Tabla n°9: Ficha de evaluación de Estandarización Actual

	REGISTRO DE EVALUACIÓN 5S (SEIKETSU = Estandarización)			
BIMBO PERÚ	"Todo siempre igual"			
ÁREA:	Investigación y desarrollo	RANGOS DE RESULTADOS		
AUDITADO POR:	francisco Anchiraico	0%	20%	Malo
FECHA:	02/05/2018	21%	40%	Regular
N° AUDITORIA:	1	41%	60%	Normal
TIPO DE AUDITORIA:	Interna	61%	80%	Bueno
RESPONSABLE DEL REGISTRO:	Edwin Mío	81%	100%	Excelente
4° ETAPA 5S	CRITERIOS			VALOR
Estandarización	Normas de procedimientos definidos			2
	Capacitaciones de sensibilización			1
	Comportamiento de 3'S			1
	Compromiso de los jefes o encargados del área			2
FÓRMULA		PUNTAJE DE ESTANDARIZACIÓN:	6	
Σ Puntaje de Estandarización/ Total		PORCENTAJE:	30%	
		CRITERIO:	Regular	

Fuente: Elaboración Propia

Shiksuke Disciplina: Referente a esta etapa de la disciplina, que por mediante un registro de evaluación de 5S, se determinó el porcentaje en la que se encuentra la quinta etapa de las 5S. Teniendo en cuenta que los valores de cada criterio se tuvieron que recurrir a los criterios establecidos que se encuentran en los anexos; con el fin de evidenciar el trabajo realizado para poder mejorarlo con la aplicación.

Tabla n°10: Ficha de evaluación de Disciplina Actual

	REGISTRO DE EVALUACIÓN 5S (SHITSUKE = Disciplina)			
BIMBO PERÚ	"Seguir las reglas y ser consistente"			
ÁREA:	Investigación y desarrollo	RANGOS DE RESULTADOS		
AUDITADO POR:	Rosa Olivera	0%	20%	Malo
FECHA:	25/04/2018	21%	40%	Regular
N° AUDITORIA:	1	41%	60%	Normal
TIPO DE AUDITORIA:	Interna	61%	80%	Bueno
RESPONSABLE DEL REGISTRO:	Edwin Mío	81%	100%	Excelente
5° ETAPA 5S	CRITERIOS			VALOR
Disciplina	Cumplimiento de normas de procedimiento			1
	Auditorías internas			1
	Compromiso y empeño			2
	Ambiente laboral y seguridad			2
FÓRMULA		PUNTAJE DE DISCIPLINA:	6	
Σ Puntaje de Disciplina/ Total		PORCENTAJE:	30%	
		CRITERIO:	Regular	

Fuente: Elaboración Propia

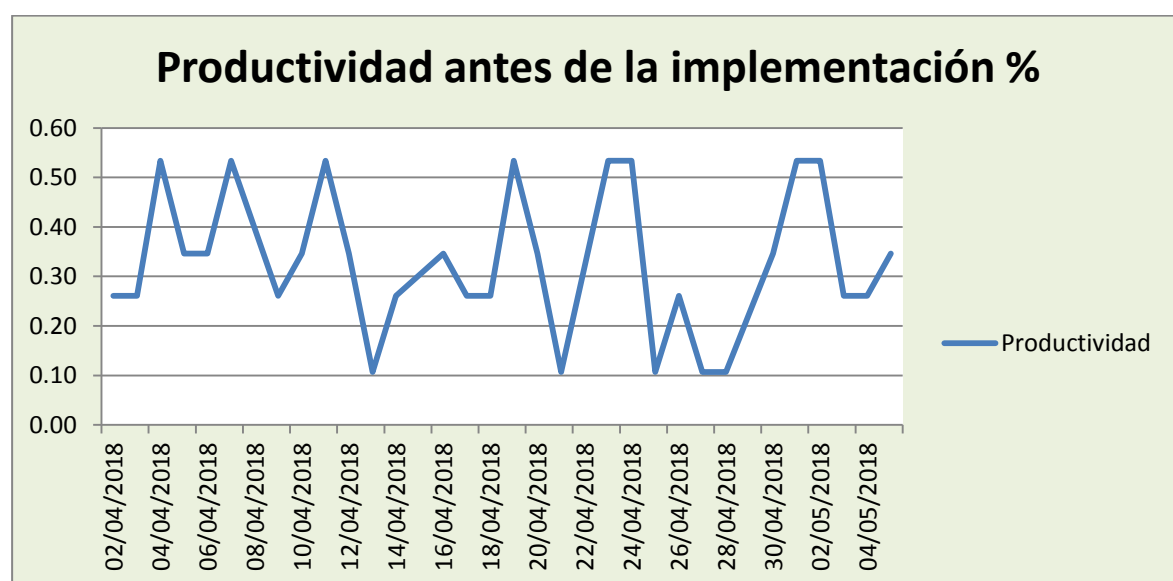
Variable Dependiente Productividad

Tabla n°11: Índice de la productividad antes de la implementación

Fecha	Proceso	Tiempo Total (min)	Tiempo Útil (min)	Cantidad de prueba producida	Cantidad de prueba solicitada	Eficiencia	Eficacia	Productividad
02/04/2018	Esponja-Masa	480.00	354.85	1.00	1.00	0.26	1.00	0.26
03/04/2018	Esponja-Masa	480.00	354.85	1.00	1.00	0.26	1.00	0.26
04/04/2018	Masa Directa	480.00	223.80	1.00	1.00	0.53	1.00	0.53
05/04/2018	Masa Directa	480.00	313.80	2.00	2.00	0.35	1.00	0.35
06/04/2018	Masa Directa	480.00	313.80	2.00	2.00	0.35	1.00	0.35
07/04/2018	Masa Directa	480.00	223.80	1.00	1.00	0.53	1.00	0.53
09/04/2018	Esponja-Masa	480.00	354.85	1.00	1.00	0.26	1.00	0.26
10/04/2018	Masa Directa	480.00	313.80	2.00	2.00	0.35	1.00	0.35
11/04/2018	Masa Directa	480.00	223.80	1.00	1.00	0.53	1.00	0.53
12/04/2018	Masa Directa	480.00	313.80	2.00	2.00	0.35	1.00	0.35
13/04/2018	Esponja-Masa	480.00	428.85	2.00	2.00	0.11	1.00	0.11
14/04/2018	Esponja-Masa	480.00	354.85	1.00	1.00	0.26	1.00	0.26
16/04/2018	Masa Directa	480.00	313.80	2.00	2.00	0.35	1.00	0.35
17/04/2018	Esponja-Masa	480.00	354.85	1.00	1.00	0.26	1.00	0.26
18/04/2018	Esponja-Masa	480.00	354.85	1.00	1.00	0.26	1.00	0.26
19/04/2018	Masa Directa	480.00	223.80	1.00	1.00	0.53	1.00	0.53
20/04/2018	Masa Directa	480.00	313.80	2.00	2.00	0.35	1.00	0.35
21/04/2018	Esponja-Masa	480.00	428.85	2.00	2.00	0.11	1.00	0.11
23/04/2018	Masa Directa	480.00	223.80	1.00	1.00	0.53	1.00	0.53
24/04/2018	Masa Directa	480.00	223.80	1.00	1.00	0.53	1.00	0.53
25/04/2018	Esponja-Masa	480.00	428.85	2.00	2.00	0.11	1.00	0.11
26/04/2018	Esponja-Masa	480.00	354.85	1.00	1.00	0.26	1.00	0.26
27/04/2018	Esponja-Masa	480.00	428.85	2.00	2.00	0.11	1.00	0.11
28/04/2018	Esponja-Masa	480.00	428.85	2.00	2.00	0.11	1.00	0.11
30/04/2018	Masa Directa	480.00	313.80	2.00	2.00	0.35	1.00	0.35
01/05/2018	Masa Directa	480.00	223.80	1.00	1.00	0.53	1.00	0.53
02/05/2018	Masa Directa	480.00	223.80	1.00	1.00	0.53	1.00	0.53
03/05/2018	Esponja-Masa	480.00	354.85	1.00	1.00	0.26	1.00	0.26
04/05/2018	Esponja-Masa	480.00	354.85	1.00	1.00	0.26	1.00	0.26
05/05/2018	Masa Directa	480.00	313.80	2.00	2.00	0.35	1.00	0.35
Total		14400.00	9638.70			0.33	1.00	0.33

Fuente: Elaboración Propia

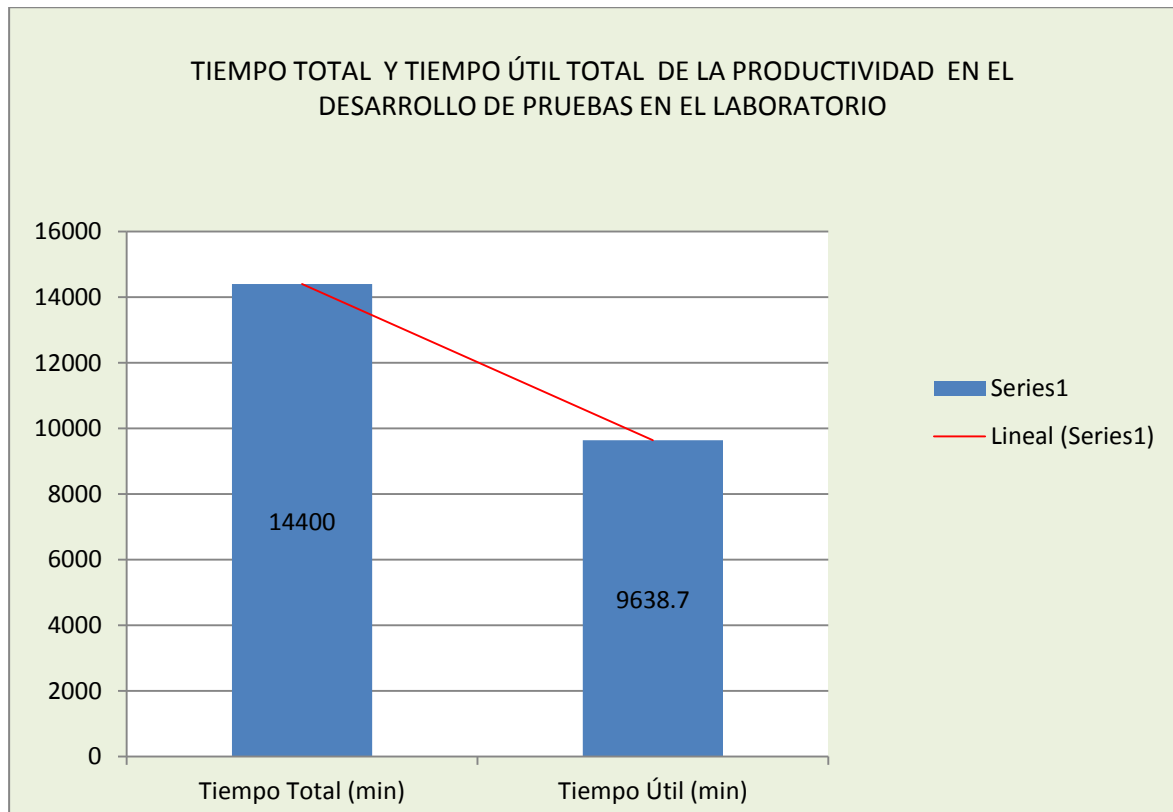
Figura n°11: Índice de la productividad antes de la implementación



Fuente: Elaboración Propia

En la tabla n°11 y figura n°11, mostrada anteriormente representa la producción real del área de I & D, en el proceso de elaboración de pruebas, en ella podemos observar los tiempos productivos e improductivos, cantidad producida, cantidad solicitada, eficiencia, eficacia, y productividad diaria. El cual se pretende mejorar con la implementación del Lean Manufacturing, contando con una de sus herramientas.

Figura n°12: Tiempo total vs tiempo útil actual



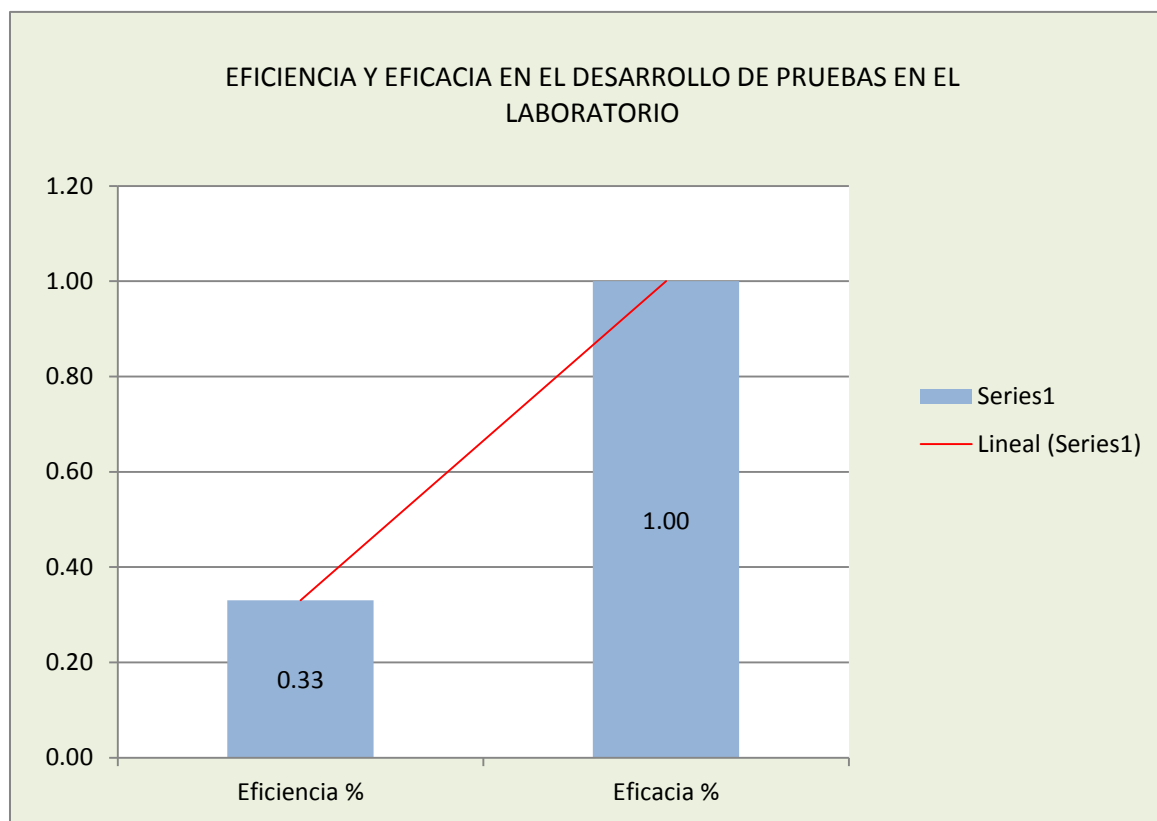
Fuente: Elaboración Propia

En la figura n°12, el gráfico de barras mostrado representa los tiempos totales actuales en el área de I & D, en el proceso de elaboración para desarrollo de pruebas en el laboratorio. El objetivo es reducir estos tiempos improductivos o muertos.

Indicador Eficiencia y Eficacia

A continuación se muestran los resultados de la eficiencia y eficacia actual

Figura n°13: Eficiencia y Eficacia actual



Fuente: Elaboración Propia

En la figura n°13, el gráfico de barras mostrado representa a la eficiencia y eficacia actual en el área de I & D, en el proceso de elaboración de desarrollo para pruebas en el laboratorio en donde se observa una baja eficiencia de 33% actualmente y una buena eficacia de 100%, este último debido a que se llega a entregar el producto solicitado.

3.1.2. Propuesta de mejora

Debido a las observaciones en el área por tiempos de esperas, movimientos innecesarios que no agregan valor y desorden en el área se optó por aplicar las 5S y de algunos requerimientos para la implementación, con el objetivo de reducir los tiempos improductivos en el área que afecta a la productividad.

Tabla n°12: Procesos innecesarios que no agregan valor

PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE PRUEBAS DE ESPONJA - MASA Y MASA DIRECTA	
PROCESOS INNECESARIOS QUE NO AGREGAN VALOR	PROPUESTAS
Transladarse hacia producción para traer hielo y levadura	Se propone la compra de un pequeño frigobar, para obtener el agua helada que se requiere y guardar la levadura
Transladarse hacia el almacén para traer los insumos faltantes	Se propone comprar algunos recipientes para llenar de los insumos faltantes
Transladarse hacia la cámara de vapor de producción para llevar el producto de prueba y siga su proceso	Se propone la compra de una pequeña cámara
Transladarse hacia el área de embolsado de producción para llevar el producto de prueba, para rebanarlo y empacarlo	Se propone la compra de una pequeña rebanadora o habilitar una que esté en buenas condiciones que se encuentran en los equipos obsoletos

Fuente: Elaboración Propia

Tabla n°13: 1° propuesta de requerimientos para mejorar la productividad

1° Propuesta de requerimientos para la mejora de la Productividad	
Recursos	Cantidad
Recipientes para los insumos	15
Frigobar	1
Cámara de fermentación	1
Rebanadora	1
Total	18

Fuente: Elaboración propia

En la tabla n°13, que se muestra anteriormente, son los requerimientos de recursos de la primera propuesta, para el área del laboratorio de investigación y desarrollo y con la implementación del Lean Manufacturing ayudará a mejorar la productividad.

Tabla n°14: 2° propuesta de requerimientos para mejorar la productividad

2° Propuesta de requerimientos para la mejora de la Productividad	
Recursos	Cantidad
Recipientes para los insumos	15
Frigo bar	1
Rebanadora	1
Total	17

Fuente: Elaboración propia

En la tabla n°14, que se muestra anteriormente, son los requerimientos de recursos de la segunda propuesta, para el área del laboratorio de investigación y desarrollo y con la implementación del Lean Manufacturing ayudará a mejorar la productividad.

3.1.2.1. Propuesta para la implementación

Aplicación de las 5S

Esta metodología como indicador que son las 5s, es una de las herramientas para la implementación del Lean Manufacturing, que nos ayudará a eliminar los tiempos innecesarios que no agregan valor y mantener el orden en el área de investigación y desarrollo, contando con el apoyo de la dirección y compromiso de los colaboradores que laboran en el área.

a) Primera etapa : Actividades preliminares para la implementación

- Informar a la gerencia de manufactura o supervisora encargada del área de investigación y desarrollo, para la implementación del Lean manufacturing, una de sus herramientas que son las 5S.
- Definir a los líderes, coordinadores y los temas de las capacitaciones, para una buena estructura de trabajo.
- Definir los objetivos a lograr en el área de investigación y desarrollo con el propósito de reducir los tiempos de espera, movimientos innecesarios y ordenar el área con el fin de ser más productivos.
- Definir un cronograma de ejecución de las 5S, con el objetivo de cumplir con las actividades establecidas.

b) Segunda etapa: Procedimientos para la implementación

- **Seiri – Clasificar**

En esta primera fase se debe seleccionar a los colaboradores que tienen más tiempo y mayor experiencia en el área. Por la cual se debe proceder a retirar todo lo innecesario en el laboratorio y algunos equipos obsoletos que están en desuso, ya que esto repercute en tener pérdidas de tiempos, al no encontrar rápido los insumos y de no tener mucho espacio para elaborar las pruebas en el desarrollo de nuevos productos. Y elaborar criterios que permitan seleccionar los distintos materiales que se encuentran en su área de trabajo.

- **Seiton – Ordenar**

En esta segunda fase de las 5S, una vez obtenido la clasificación de la primera S, se debe proceder a ordenar, ya que al no estar ordenado el área, obstaculiza los pasillos y zonas en donde se realizaba el proceso para la elaboración de las pruebas

en el laboratorio, teniendo pérdidas de tiempos, falta de espacio y movimientos innecesarios que no agregan valor y se deben elaborar pasos que asignen un orden.

- **Seiso – Limpieza**

En esta tercera fase de las 5S, contando ya con un orden en el área los colaboradores deben cumplir con las responsabilidades de mantener el área del laboratorio y oficinas limpias con el fin de incentivar que sus áreas estén limpias y ordenadas. Y para ello se debe definir un cronograma de limpieza por colaborador.

- **Seiketsu – Estandarizar**

En esta cuarta fase de las 5S, se busca que se cumplan de manera automática las 3 primeras S anteriores, con el fin de evitar que no se olviden de sus responsabilidades en cada etapa del proceso. Y para ello, con el objetivo de poder evaluar cada una de las 5S, se deben elaborar unos formatos o registros de evaluación para que se realicen en las auditorías y ver los resultados de cómo está el área actualmente, con el fin de poder mejorarlo.

- **Shiketsu – Disciplina**

En esta quinta fase de las 5S, se debe mantener la disciplina para los colaboradores fomentando una cultura; la cual ayudará a cumplir con las 4S anteriores, cumpliendo con las normas y procedimientos. Para ello se deben elaborar algunos aspectos fundamentales, para que se pueda tomar en cuenta en tener condiciones que estimulen la buena práctica de la disciplina.

3.1.2.2. Implementación de la mejora

A continuación se desarrolla el proceso de los procedimientos para la aplicación de las 5S, que beneficiará al área de investigación y desarrollo y a la empresa.

a) Primera etapa: Actividades preliminares para la implementación

- La gerencia de manufactura y jefa encargada del área de investigación y desarrollo, toman la decisión de aplicar las 5S, una de las herramientas del Lean Manufacturing, ante la necesidad de los colaboradores que laboran en el área, de poder realizar bien su trabajo para el desarrollo de las pruebas en menor tiempo para una buena productividad y tener su área ordenada y limpia.
- Se definieron a los líderes y coordinadores y los temas para las capacitaciones de las 5S.

Tabla n°15: Cuadro de temas para la capacitación 5S

Integrantes para capacitación 5S	
Líder:	Edwin Mío
Coordinador:	Rosa Olivera
Tomador de tiempo:	Ritsi Acosta
Temas de Capacitación:	Tiempo
Introducción de la metodología 5S	30 min
Importancia de las 5S	20 min
Beneficios de las 5S	20 min
Etapas de las 5S	30 min
Proceso de implantación de las 5S	20 min

Fuente: Elaboración propia

- Se definieron los objetivos para lograr eliminar todo lo que no agrega valor, en el área de investigación y desarrollo con la aplicación de las 5S que son:
 - Eliminar del área de trabajo lo que no sea útil
 - Organizar el área de trabajo de manera eficaz
 - Mejorar el nivel de limpieza de las áreas de trabajo
 - Prevenir la aparición de la suciedad y el desorden
 - Impulsar los esfuerzos en la disciplina
- Se definió el cronograma para la ejecución de las 5S, con el objetivo de cumplir con las actividades establecidas. A continuación se muestra la tabla del cronograma de ejecución.

Tabla n°16: Cronograma de ejecución de las 5S

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE 5 S							
	Sem 18	Sem 19	Sem 20	Sem 21	Sem 22	Sem 23	Sem 24
PROCESOS 5 S	31/04 - 06/05	07/05 - 13/05	14/05 - 20/05	21/05 - 27/05	28/05 - 03/06	04/06 - 10/06	11/06 - 17/06
Clasificación - Seiri: -Retirar todo lo innecesario -Retirar equipos obsoletos							
Orden - Seiton: -Ordenar todo lo clasificado -Definir áreas de almacenamiento -Rotular todo lo ordenado							
Limpieza - Seiso: -Cronograma de limpieza -Preparar utensilios para limpieza -Plan de limpieza							
Estandarización - Seiketsu: -Elaboración de formatos de evaluación -Definir políticas y normas -Asignar trabajos responsables							
Disciplina - Shitsuke : -Creación de folletos 5S -Capacitación de sensibilización -Colocar avisos de las 5S							

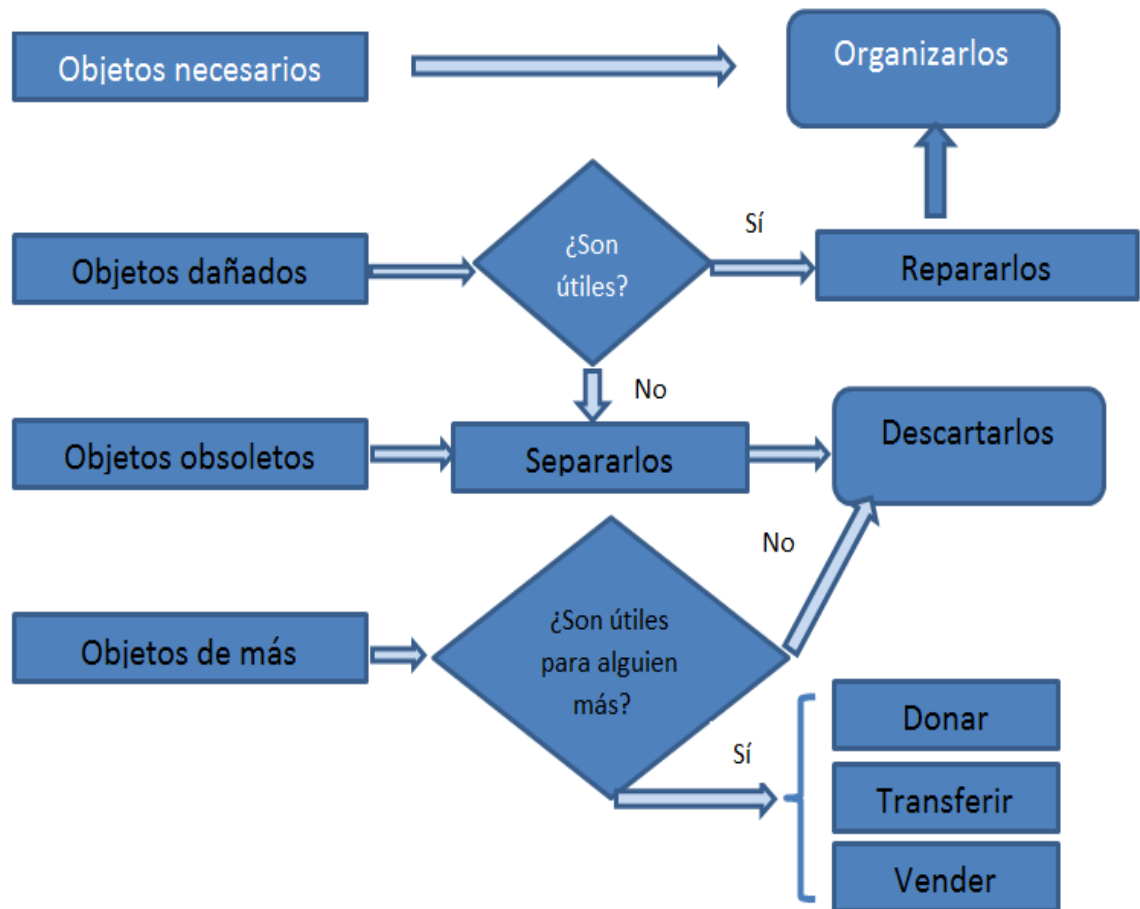
Fuente: Elaboración propia

c) Segunda etapa: Implementación de los procedimientos

- Seiri – Clasificar**

En esta primera fase se tomó en cuenta a los colaboradores que tienen más tiempo y mayor experiencia en el área y se procedió a retirar todo lo innecesario que no agrega valor en el laboratorio y se retiraron los equipos obsoletos que están en desuso, teniendo en cuenta a los siguientes criterios, que nos permitió seleccionar los distintos materiales que se van a usar para la elaboración de los desarrollos de productos; y que a continuación se muestra en el siguiente cuadro.

Figura n°14: Criterio selección de materiales



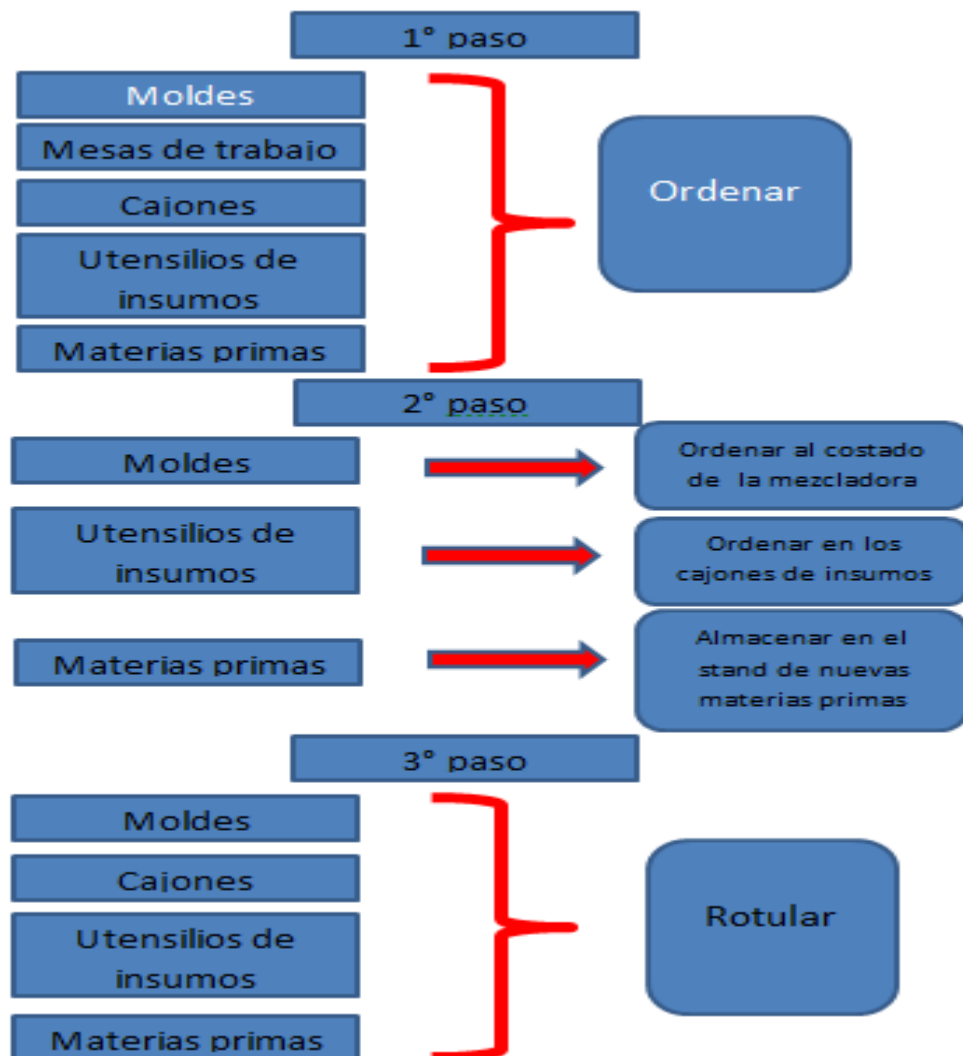
Fuente: Elaboración propia

- **Seiton – Ordenar**

En esta segunda fase de las 5S, Ya teniendo todo clasificado se procedió a ordenar bajo los siguientes pasos que se mencionan a continuación:

1. Contado ya con los recursos a utilizar que son los estantes, moldes, mesas de trabajo, cajones, utensilios de los insumos, las materias primas que están almacenadas, como siguiente paso sería ordenar.
2. Se definirán las áreas para el almacenamiento de los insumos, moldes y herramientas de trabajo.
3. Una vez obtenido el orden de los recursos y haber fijado las áreas de almacenamiento, se rotularán todas las materias primas, los utensilios de los insumos y cajones en donde van los archivos y herramientas de trabajo.

Figura n°15: Pasos para ordenar el área



Fuente: Elaboración propia

- **Seiso – Limpieza**

En esta tercera fase de las 5S, ya clasificado y ordenado todo los materiales necesarios a usar, equipos y otros para elaborar su trabajo en el laboratorio y oficinas, se procedió en la definición de un cronograma de limpieza por colaborador para mantener sus áreas limpias y ordenadas; la cual se muestra a continuación:

Tabla n°17: Cronograma de limpieza


 CRONOGRAMA DE LIMPIEZA			
Colaboradores / Empleados	Área de trabajo	Día	Horario
Edwin Mío	Laboratorio	Lun - Mie	8:00am - 10:00am
Francisco Anchiraico	Laboratorio	Mar - Jue	8:00am - 10:00am
Oscar Chunga	Laboratorio	Viernes	8:00am - 10:00am
Carolina Arredondo	Oficina administrativa	Lun - Mie	8:00am - 9:00am
Ritsi Acosta	Oficina administrativa	Mar - Jue	8:00am - 9:00am
Rosa Olivera	Oficina Supervisor	Viernes	8:00am - 9:00am
Vicky Farro	Archivos y empaques	Miércoles	8:00am - 9:00am
Augusto Tamayo	Archivos y empaques	Sábados	8:00am - 9:00am

Fuente: Elaboración propia

- **Seiketsu – Estandarizar**

En esta cuarta fase de las 5S, con el fin de mantener el estado de orden y limpieza, y que se cumplan las tres primeras S anteriores, se definió en elaborar los formatos o registros de evaluación la cual permitió realizar las auditorías de cada una de las etapas de las 5S, para ver los resultados de cómo se encuentra el área actualmente, con el objetivo de posteriormente poder realizar la mejora y se elaboró algunos criterios para obtener los valores de la evaluación, contando con unos rangos de resultados y que se muestran a continuación:

Tabla n°18: Registro de evaluación 5S

		REGISTRO DE EVALUACIÓN 5S (SEIRI = Clasificación) "Mantener solo lo necesario"		
BIMBO PERÚ				
ÁREA:		RANGOS DE RESULTADOS		
AUDITADO POR:		0%	20%	Maló
FECHA:		21%	40%	Regular
N° AUDITORIA:		41%	60%	Normal
TIPO DE AUDITORIA:		61%	80%	Bueno
RESPONSABLE DEL REGISTRO:		81%	100%	Excelente
1° ETAPA 5S	CRITERIOS			VALOR
Clasificación	Objetos o materiales en pasillos			
	Elementos innecesarios en el área de trabajo, equipos obsoletos			
	Materias primas identificadas y clasificadas			
	Situación de los archivos, estanterías y armarios			
FÓRMULA		PUNTAJE DE CLASIFICACIÓN:		
Σ Puntaje de Clasificación/ Total		PORCENTAJE:		
		CRITERIO:		

Fuente: Elaboración propia

Tabla n°19: Registro de criterios de valoración

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE CLASIFICACIÓN - SEIRI "Mantener solo lo necesario"					
Criterios	1	2	3	4	5
Objetos o materiales en pasillos	Existen diferentes obstáculos que generan tropiezos y barreras, que dificulte el tránsito.	Es accesible el ingreso pero esquivando obstáculos, no se puede transitar libremente.	Se observan objetos apilados o amontonados en pasillos, tránsito libre.	Aún existen objetos en pasillos, el tránsito es libre y además existe señalizaciones.	Pasillos libres de todo obstáculo, el tránsito es accesible y libre.
Elementos innecesarios en el área de trabajo y equipos obsoletos	Se dejan objetos al terminar las labores de forma desordenada que estorban las labores.	Se dejan objetos al terminar las labores por los rincones y amontonados. Y además existe equipos obsoletos.	Se dejan objetos arrinconados que serán utilizados durante el día.	Se empieza a almacenar los objetos cada que se terminan las labores, con algunas excepciones.	Se utiliza cada elemento de forma precisa y exacta en cada labor, sin generar desorden. Además se retiran los equipos obsoletos.
Materias primas identificadas y clasificadas	Hay materias primas no identificadas, no clasificados desordenados que son innecesarios en el laboratorio.	Se visualizan materias primas que no se utilizan, pero también inservibles o vencidos.	No se identifican las materias primas disponibles para usar y lo que está por almacenar.	Se utiliza las materias primas necesarios pero aún se tienen stock de insumos que no se usan en el laboratorio.	Se utiliza las materias primas necesarios sin recurrir a stock de materias primas del almacén.
Situación de los archivos, estanterías y armarios	No existe estantería y armarios, todo se almacena en un lugar desordenado.	Material disperso además de que algunos útiles y hojas de control no tienen un lugar definido.	Existen estanterías y armarios pero sin ningún rotulo, además de útiles y hojas de cálculos inservibles.	Existe estanterías con rotulos pero no existe un control de entrada y salida, archivos aun inservibles.	Existe un perfecto control de entrada y salida, además de archivos clasificados y actualizados.

Fuente: Elaboración propia

- **Shikshuke – Disciplina**

En esta quinta fase de las 5S, para poder sostener la disciplina en los colaboradores y poder mantener un buen hábito y a la vez una buena cultura; cumpliendo con las 4S anteriores con disciplina, nos ayudará a garantizar que la productividad mejore progresivamente y para ello se asignaron aspectos fundamentales que nos ayudó a perseverar la disciplina que son:

- a) Se elaboraron folletos de las 5S, de tal manera que tengan siempre presente esta práctica.
- b) Se brindaron capacitaciones constantes de sensibilización, considerando un tiempo de espacio en su hora laborable, bajo las condiciones de dar a entender la importancia de las 5S.
- c) Se colocaron avisos notorios de qué son las 5S y sus beneficios que pueden aportar a la empresa y darles a conocer a cada colaborador lo importantes que son para la organización.
- d) Se elaboró un registro de seguimiento y control para evaluar su estado de la implementación que se muestra a continuación:

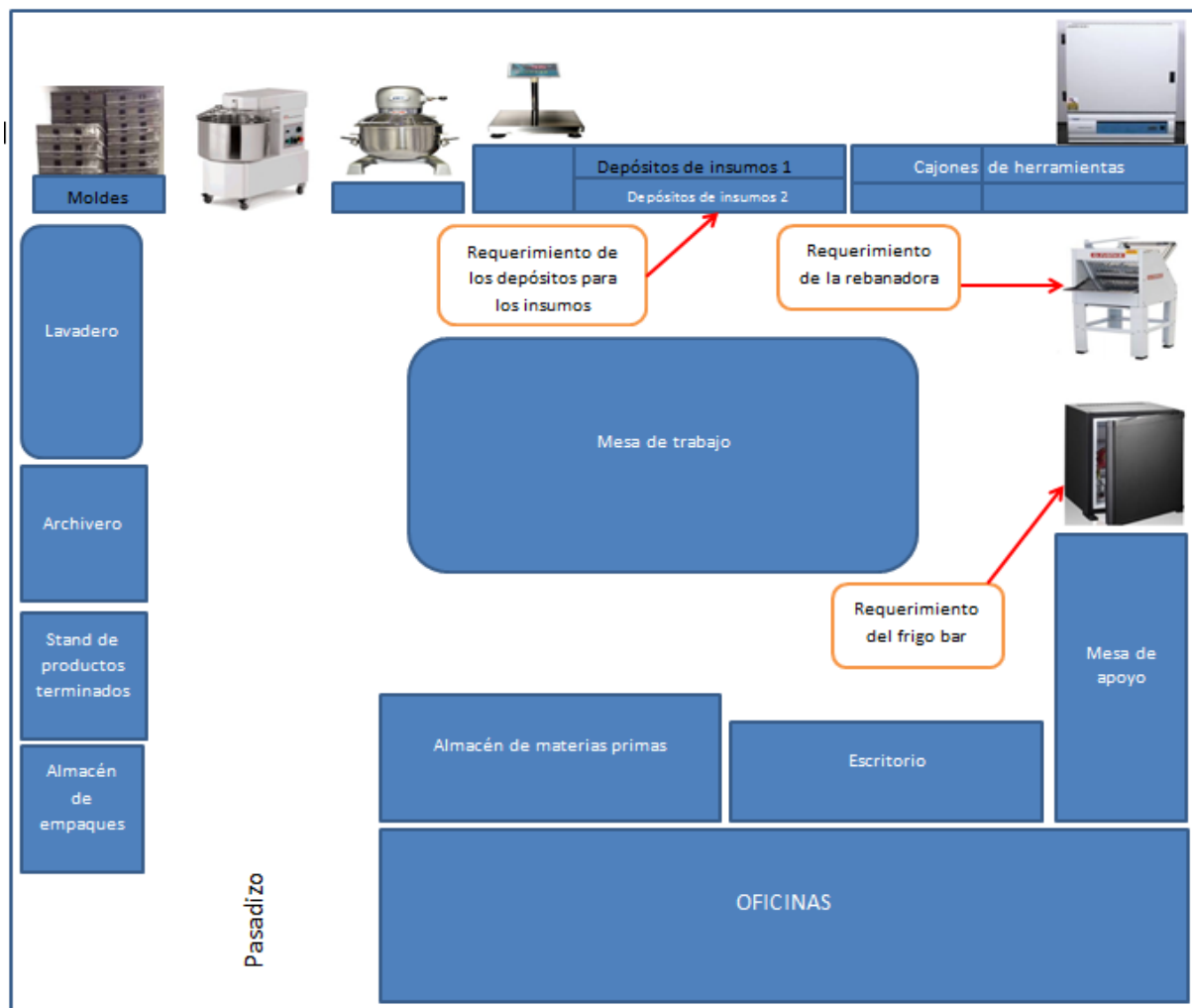
Tabla n°20: Registro de seguimiento y control de la implementación de la 5S

SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S												
Criterios	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Compromiso con la implementación												
Realizaron las auditorías												
Resultados de las 5S												
Cumple con las normas y procedimientos												

Fuente: Elaboración propia

Situación nueva del laboratorio de Investigación y desarrollo

Figura n°16: Distribución de equipos y herramientas con la mejora del área de I&D



Fuente: Elaboración propia

En la figura n°16, se muestra la nueva distribución de los equipos y herramientas requeridos en el área del laboratorio de investigación y desarrollo, después de la implementación de la mejora la cual ayudará a mejorar la productividad.

Una vez cumplido con todos los procedimientos realizados anteriormente de la aplicación de las 5S, una de las herramientas del Lean Manufacturing y contando con algunos requerimientos de los recursos, para mejorar la productividad en el área; se muestran a continuación los tiempos mejorados con la implementación.

Tabla n°21: Tiempos para la elaboración de una esponja – masa mejorada

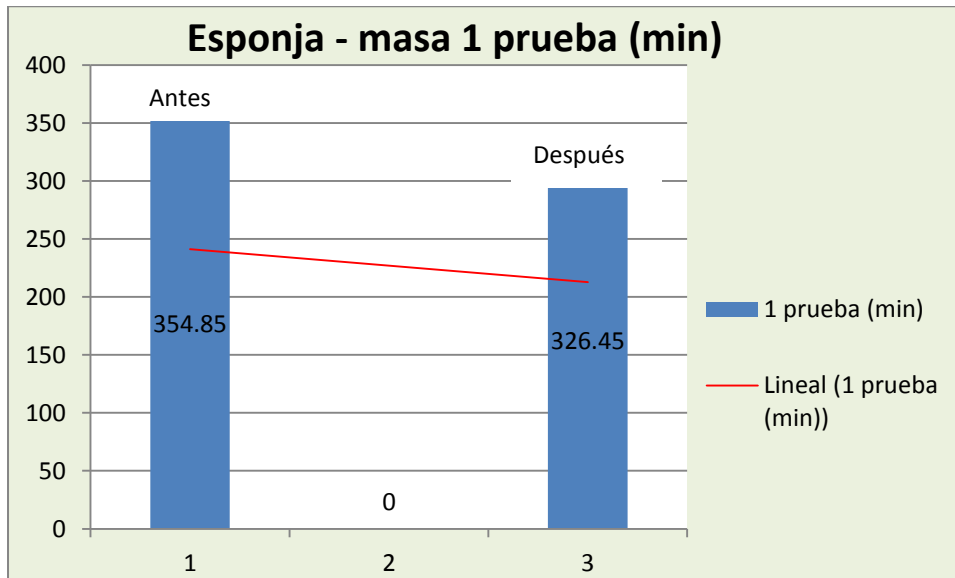
Tiempos para el proceso de elaboración de las pruebas en el laboratorio de Investigación y Desarrollo			
	Operación	Proceso Esponja - Masa	
N°	Esponja	1 prueba Tiempo mejorado (min)	2 pruebas Tiempo actual (min)
1	pesado de insumos para la esponja	6.05	6.05
2	traer hielo y levadura	0.00	0.00
3	pesar el agua para la esponja	1.30	1.30
4	Tiempo de mezclado de la esponja	6.00	6.00
5	Tiempo de fermentación	120.0	120.0
		133.35	133.35
	Masa		
1	Pesado de insumos para la masa	16.00	16.00
2	Traer algunos insumos del almacén	0.00	0.00
3	pesar el agua para la esponja	1.30	1.30
4	Tiempo de mezclado de la masa	14.0	14.0
5	realizar el corte y modelado	8.30	8.30
6	Llevar a la cámara y prender el horno	2.00	2.00
		41.60	41.60
	Cámara de vapor		
1	tiempo de cámara	60.00	60.00
2	Llevar producto al horno	1.50	1.50
		61.50	61.50
	Horno		
1	Tiempo de horneado	20.00	20.00
	Enfriamiento		
1	Tiempo de enfriamiento del producto	60.00	60.00
	Embolsado		
1	Rebanar y embolsar	10.00	10.00
	Total minutos utilizados	326.45	380.45
	Total horas	5.44	6.34
	Total minutos diarios	480.00	480.00

Fuente: Elaboración propia

En la tabla n°21, mostrado anteriormente representa la reducción de los tiempos para el proceso de esponja – masa que anteriormente estaba en 354.85 minutos y ya mejorado con

algunas propuestas se redujo **326.45** minutos, para una prueba y para dos pruebas anteriormente 428.85 minutos y ya mejorado se redujo a **380.45** minutos.

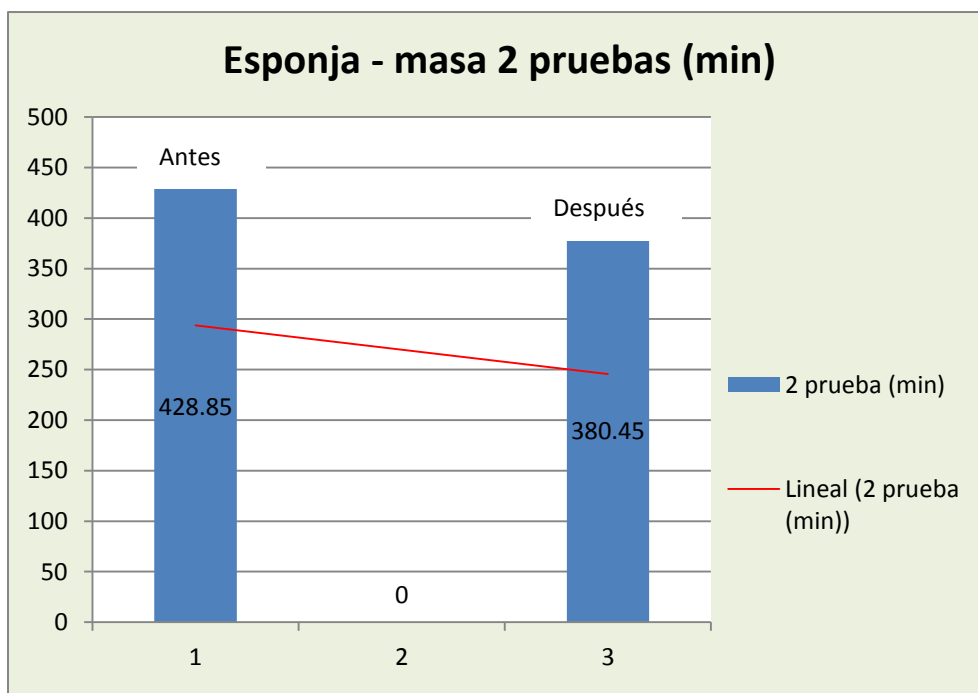
Figura n°17: Tiempos de una prueba de esponja - masa



Fuente: Elaboración propia

En la figura n°17, mostrada se observa que anteriormente se tenía 354.85 minutos para el proceso de una prueba de esponja masa y ahora tiene una reducción a **326.45** minutos.

Figura n°18: Tiempos de dos pruebas de esponja - masa



Fuente: Elaboración propia

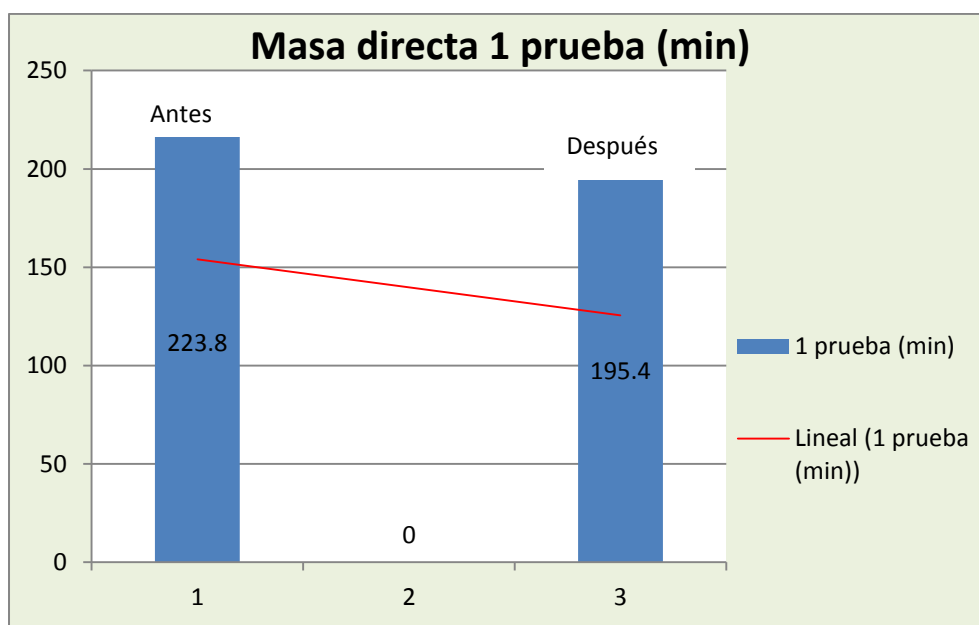
En la figura n°18, mostrada se observa que anteriormente se tenía 428.85 minutos para el proceso de dos pruebas de esponja masa y ahora tiene una reducción a **380.45** minutos.

Tabla n°22: Tiempos para la elaboración de una masa directa mejorada

Tiempos para el proceso de elaboración de las puebas en el laboratorio de Investigación y Desarrollo			
Proceso Masa directa			
N°	Operación	1 prueba Tiempo mejorado (min)	2 pruebas Tiempo actual (min)
1	Pesado de insumos para la masa	15.30	15.30
2	Traer algunos insumos del almacén	0.00	0.00
3	traer hielo y levadura	0.00	0.00
4	pesar el agua para la masa	1.30	1.30
5	Tiempo de mezclado de la masa	17.00	17.00
6	realizar el corte y modelado	8.30	8.30
7	llevar a la cámara y prender el horno	2.00	2.00
		43.90	43.90
	Cámara de vapor		
1	tiempo de cámara	60.00	60.00
2	Llevar producto al horno	1.50	1.50
		61.50	61.50
	Horno		
1	Tiempo de horneo	20.00	20.00
	Enfriamiento		
1	Tiempo de enfriamiento del producto	60.00	60.00
	Embolsado		
1	Rebanar y embolsar	10.00	10.00
	Total minutos utilizados	195.40	265.40
	Total de horas	3.26	4.42
	Total minutos diarios	480.00	480.00

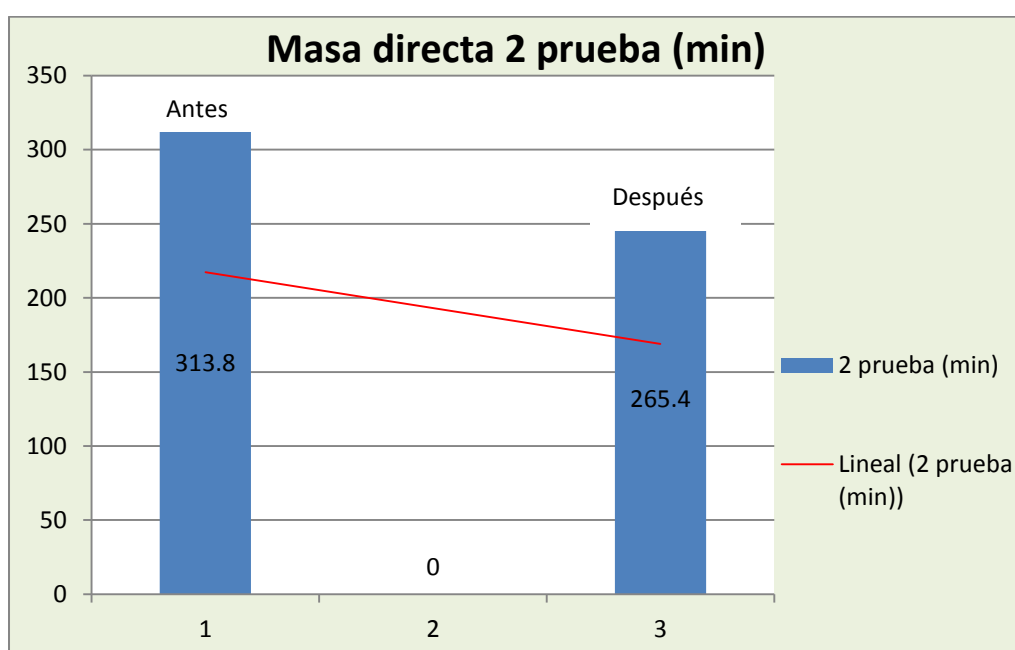
Fuente: Elaboración propia

En la tabla n°22, mostrado anteriormente representa la reducción de los tiempos para el proceso de esponja – masa que anteriormente estaba en 223.80 minutos y ya mejorado con algunas propuestas re redujo **195.40** minutos, para una prueba y para dos pruebas anteriormente 313.80 minutos y ya mejorado se redujo a **265.450** minutos.

Figura n°19: Tiempos de una prueba de masa directa

Fuente: Elaboración propia

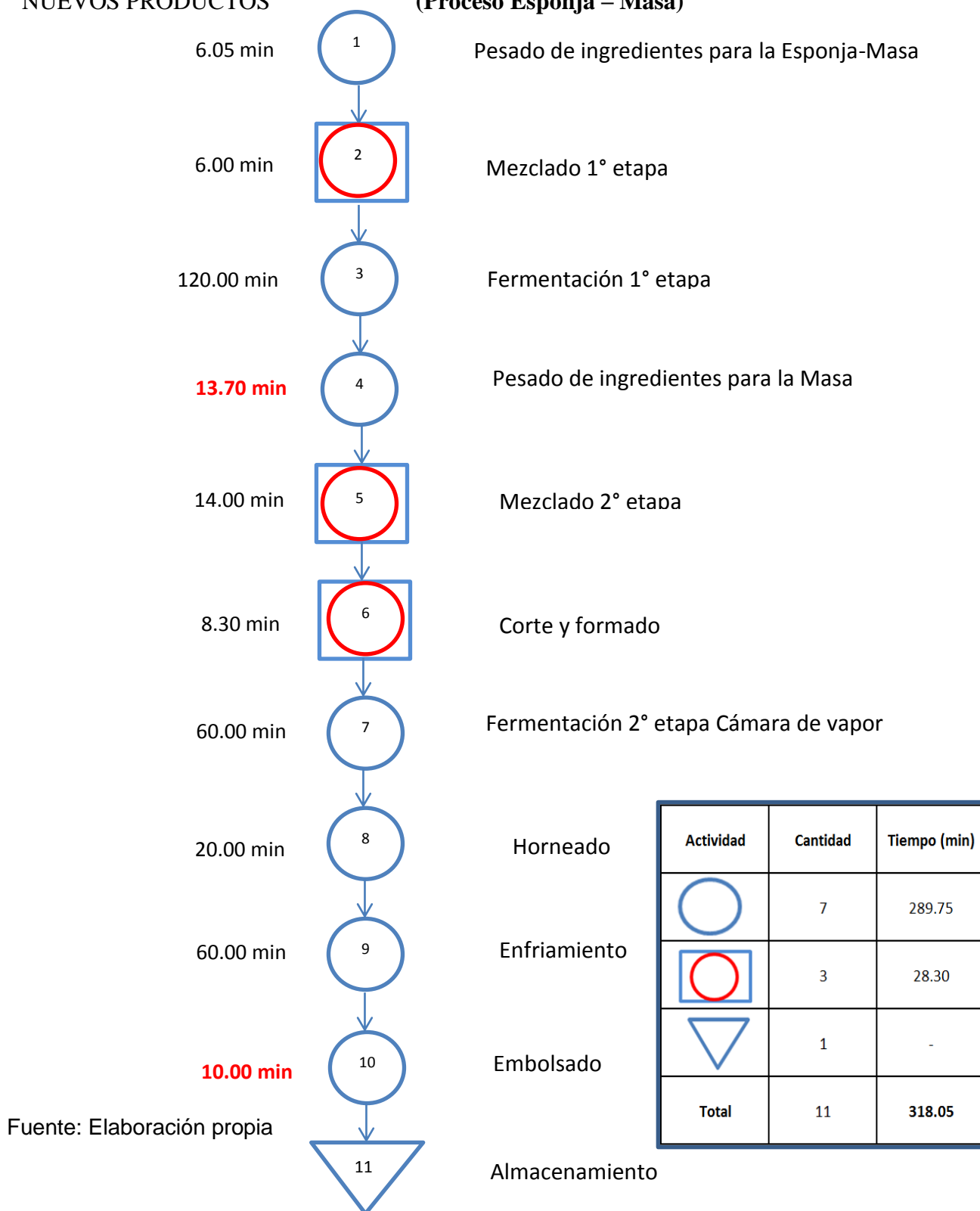
En la figura n°19, mostrada se observa que anteriormente se tenía 223.8 minutos para el proceso de una prueba de masa directa y ahora tiene una reducción a 195.4 minutos.

Figura n°20: Tiempos de dos pruebas de masa directa

Fuente: Elaboración propia

En la figura n°20, mostrada se observa que anteriormente se tenía 313.8 minutos para el proceso de dos pruebas de masa directa y ahora tiene una reducción a 265.4 minutos.




Figura n°21: DOP MEJORADO PARA EL DESARROLLO DE PRUEBAS DE NUEVOS PRODUCTOS (Proceso Esponja – Masa)



La figura n°21, mostrada se observa que para la elaboración del proceso esponja – masa, con la implementación se redujo el tiempo de 340.35 a **318.05** minutos.

Figura n°22: DOP MEJORADO PARA EL DESARROLLO DE PRUEBAS DE NUEVOS PRODUCTOS (Proceso Masa Directa)



Actividad	Cantidad	Tiempo (min)
	5	163.00
	2	25.30
	1	-
Total	8	188.30

Fuente: Elaboración propia

La figura n°22, mostrada se observa que para la elaboración del proceso masa directa, con la implementación se redujo el tiempo de 210.60 a **188.30** minutos.

Figura n°23: DAP MEJORADO PARA EL DESARROLLO DE PRUEBAS DE NUEVOS PRODUCTOS (Proceso Esponja - Masa)

DAP MEJORADO DE DESARROLLO DE PRUEBAS DE NUEVOS PRODUCTOS								
	PROCESO ESPONJA - MASA	Proc	P/ I	Insp	Trans	Alm	Dem	
I	ACTIVIDAD	○	☐	□	⇒	▽	D	TIEMPO ESTIMADO (Min)
								OBSERVACIONES
1	Pesado de insumos para la esponja	X						6.05
3	Pesar el agua para la esponja	X						1.30
4	Mezclado de la esponja	X						6.00
5	Fermentación 1° etapa						X	120.00
6	Pesado de insumos para la masa	X						16.00
8	Pesar el agua para la esponja	X						1.30
9	Tiempo de mezclado de la masa	X						14.00
10	Realizar el corte y modelado	X						8.30
11	Llevar a la cámara y prender el horno				X			2.00
12	Fermentación 2° etapa cámara de vapor	X						60.00
13	Llevar producto al horno				X			1.50
14	Horneado	X						20.00
15	Enfriamiento						X	60.00
16	Rebanar y embolsar	X						10.00
17	Almacén					X		-
TOTAL:		10	0	0	2	1	2	326.45

Fuente: Elaboración propia

Figura n°24: DAP MEJORADO PARA EL DESARROLLO DE PRUEBAS DE NUEVOS PRODUCTOS (Proceso Masa Directa)

DAP MEJORADO DE DESARROLLO DE PRUEBAS DE NUEVOS PRODUCTOS								
	PROCESO MASA DIRECTA	Proc	P/I	Insp	Trans	Alm	Dem	
	ACTIVIDAD	○	◻	□	⇒	▽	D	TIEMPO ESTIMADO (Min)
1	Pesado de insumos para la esponja	X						15.30
4	Pesar el agua para la esponja	X						1.30
5	Mezclado de la masa	X						17.00
6	Realizar el corte y modelado	X						8.30
7	Llevar a la cámara y prender el horno				X			2.00
8	Fermentación cámara de vapor	X						60.00
9	Llevar producto al horno				X			1.50
10	Horneado	X						20.00
11	Enfriamiento						X	60.00
12	Rebanar y embolsar	X						10.00
13	Almacén					X		-
TOTAL:		7	0	0	2	1	1	195.40

Fuente: Elaboración propia

Interpretación 1. - En el diagrama mostrado anteriormente de la figura n° 23, se observa el tiempo empleado de preparación para pruebas de desarrollo de nuevos productos para el proceso de una esponja – masa, en donde se determina desde que se empieza la operación del pesado de ingredientes hasta el embolsado que es el producto final con unas propuestas se ha reducido a 326.45 minutos que vendría hacer 5.4 horas. Esto debido a que se eliminaron los tiempos improductivos, que no agregan valor.

Interpretación 2. - En el diagrama mostrado anteriormente de la figura n°24, se observa el tiempo empleado de preparación para pruebas de desarrollo de nuevos productos para el proceso de una masa directa, en donde se determina desde que se empieza la operación del pesado de ingredientes hasta el embolsado que es el producto final con unas propuestas de solución se ha reducido a 195.40 minutos que vendría hacer 3.2 horas. Esto debido a que se eliminaron los tiempos improductivos, que no agregan valor.

3.1.3 Análisis de beneficio costo

Para realizar los cálculos de los costos se basó en los requerimientos de algunos recursos, el tiempo utilizado por pérdidas de tiempo, costos para la implementación y las horas extras mensualmente especificado en la boleta de pago del colaborador con las cargas sociales para el cálculo de horas-hombre, ver en anexo n° 13.

Tabla n°23: Costos de la primera propuesta de requerimientos de recursos

1° Propuesta de requerimientos para la mejora de la Productividad		
Recursos	Cantidad	Costo
Recipientes para los insumos	15	S/. 30.00
Frigo bar	1	S/. 250.00
Cámara de fermentación	1	S/. 2,500.00
Rebanadora	1	S/. 1,400.00
Total	18	S/. 4,180.00

Fuente: Elaboración propia

En la tabla n°23, que se muestra anteriormente, son los costos de la primera propuesta de requerimientos para mejorar la productividad, considerando en mejorar o reparar una rebanadora que se encuentra obsoleta; la cual su costo sería menor a la de una nueva rebanadora; obteniendo un costo total de s/. 4,180.00. El beneficio es de mejorar la

productividad, eliminando los tiempos de espera y a la vez reduciendo las horas extras para el desarrollo de las pruebas elaboradas en el laboratorio de Investigación y desarrollo.

Tabla n° 24: Costos de la segunda propuesta de requerimientos de recursos

2° Propuesta de requerimientos para la mejora de la Productividad		
Recursos	Cantidad	Costo
Recipientes para los insumos	15	S/. 30.00
Frigorífico	1	S/. 250.00
Rebanadora	1	S/. 1,400.00
Total	17	S/. 1,680.00

Fuente: Elaboración propia

En la tabla n°24, que se muestra anteriormente, son los costos de la segunda propuesta de requerimientos para mejorar la productividad; observándose una reducción en el costo total, considerando eliminar la compra del recurso de la cámara de fermentación y continuar usando la cámara de fermentación de las líneas de producción, obteniendo un costo total de s/. 1,680.00. El costo beneficio es de mejorar la productividad, eliminando los tiempos de espera y a la vez reduciendo las horas extras para el desarrollo de las pruebas elaboradas en el laboratorio de Investigación y desarrollo.

Tabla n°25: Costos de los tiempos utilizados antes y después

Colaborador	Costo del tiempo S/.(min)	Tiempo utilizado antes (minutos) al mes	Costo tiempo utilizado antes al (mes)
Auxiliar de investigación y desarrollo	0.17	9638.70	S/. 1,638.58

Colaborador	Costo del tiempo S/.(min)	tiempo utilizado después (minutos) al mes	Costo tiempo utilizado después al (mes)
Auxiliar de investigación y desarrollo	0.17	8526.70	S/. 1,449.54

Reducción del tiempo utilizado (min)	1,112.00
Reducción del costo tiempo utilizado (s/.)	S/. 189.04

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla n°25 , son los costos del tiempo utilizado antes, por pérdidas de tiempo y los costos del tiempo utilizado después de la mejora; obteniendo una reducción del tiempo utilizado de 1,112.00 y una reducción del costo del tiempo utilizado de S/. 189.04.

Tabla n°26: Costos de las horas extras utilizadas antes y después

Colaborador	Sueldo	Costo de hora extra	Tiempo horas extra total antes (mes)	Costo horas extra 27% antes (mes)	Costo horas extra 35% antes (mes)	Costo horas extra total antes (mes)
Auxiliar de investigación y desarrollo	S/. 2400	S/. 10.00	52	S/. 444.50	S/. 229.50	S/. 674.00

Colaborador	Costo de hora extra	Tiempo horas extra después (mes)	Costo horas extra 27% después (mes)	Costo horas extra total después (mes)
Auxiliar de investigación y desarrollo	S/. 10.00	18.50	S/. 234.95	S/. 234.95

Reducción de las horas extra (horas)	33.50
Ahorro del costo horas extra (s/.)	S/. 439.05

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla n°26, son los costos de las horas extras utilizado antes (ver anexo n° 13), por pérdidas de tiempo y los costos de las horas extras utilizado después de la mejora; obteniendo una reducción de las horas extras de 33.50 horas al mes y una reducción y ahorro del costo de las horas extra de S/. 439.05 al mes.

Tabla n°27: Propuestas del total de inversión

1° Inversión total para mejorar la productividad		2° Inversión total para mejorar la productividad	
Descripción	Costo	Descripción	Costo
Materiales para capacitación	S/. 270.00	Materiales para capacitación	S/. 270.00
Costo de implementación	S/. 815.00	Costo de implementación	S/. 815.00
Costo 1°requerimiento de recursos	S/. 4,180.00	Costo 2°requerimiento de recursos	S/. 1,680.00
Total	S/. 5,265.00	Total	S/. 2,765.00

Fuente: Elaboración propia

En la tabla n°27, que se muestra anteriormente son los costos totales para la inversión de la implementación, obteniendo en la primera propuesta una inversión de S/. 5,265.00 y para la segunda propuesta una inversión de S/. 2,765.00.

Tabla n°28: Beneficio - Costo

1° Beneficio / costo		2° Beneficio / costo	
Descripción	Costo total	Descripción	Costo total
Ahorro de costo de las horas extra (mes)	S/. 439.05	Ahorro de costo de las horas extra (mes)	S/. 439.05
Ahorro de costo de las horas extra (1 año)	S/. 5,268.60	Ahorro de costo de las horas extra (1 año)	S/. 5,268.60
Costo de la 1° propuesta de inversión	S/. 5,265.00	Costo de la 2° propuesta de inversión	S/. 2,765.00

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla n°28, en la primera propuesta el beneficio de la implementación del Lean Manufacturing en el área de investigación y desarrollo, el margen de ahorro de horas extras al año es de s/. 5,268.60, con una inversión de implementación de la primera propuesta que es de s/. 5,265.00. Teniendo una relación Beneficio – Costo (B/C) = 1.000.

Con el indicador de decisión de Beneficio – Costo nos dice:

$B/C = 1$: Nos indica que aquí no hay ganancia, debido a que los beneficios son iguales a los costos.

Como se observa en la tabla n°28, para la segunda propuesta el beneficio de la implementación del Lean Manufacturing en el área de investigación y desarrollo, el margen de ahorro de horas extras al año es de s/. 5,268.60, con una inversión de implementación de la segunda propuesta que es de s/. 2,765.00. Teniendo una relación Beneficio – Costo (B/C) = 1.90.

Con el indicador de decisión de Beneficio – Costo nos dice:

$B/C > 1$: Nos indica que los beneficios superan a los costos de inversión, por lo tanto el proyecto debe ser aceptado.


3.2. Estadística Descriptiva

Variable independiente Lean Manufacturing

Aplicación 5S (Mejorado)

Seiri - Clasificación: Según lo observado anteriormente los resultados de la clasificación, se levantaron las observaciones para poder mejorar el área de I & D.

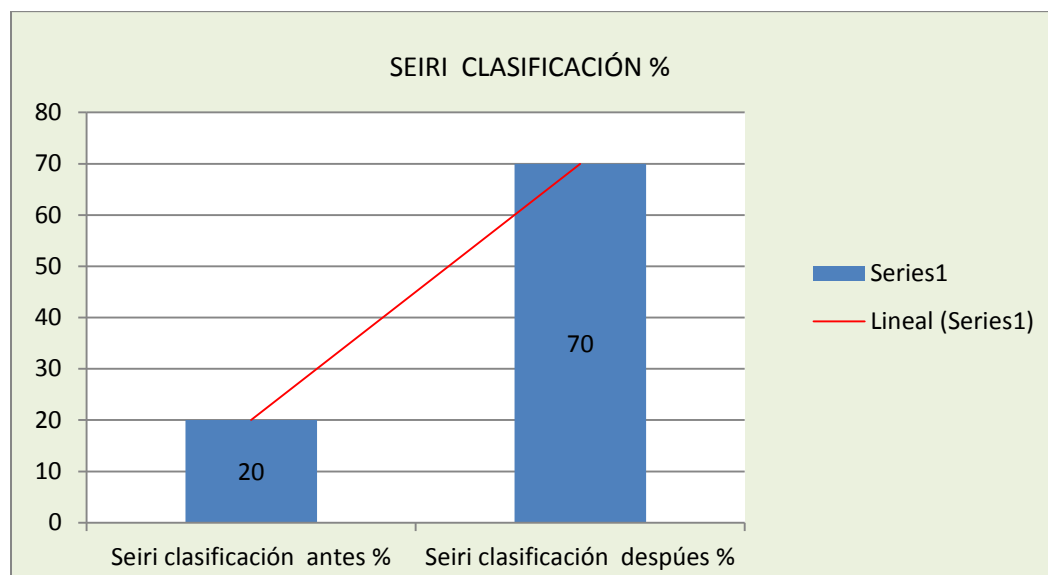
Tabla n°29: Ficha de evaluación de Clasificación después

 BIMBO PERÚ	REGISTRO DE EVALUACIÓN 5S (SEIRI = Clasificación) "Mantener solo lo necesario"			
	ÁREA:	Investigación y desarrollo	RANGOS DE RESULTADOS	
AUDITADO POR:	Carolina Arredondo	0%	20%	Malo
FECHA:	23/05/2018	21%	40%	Regular
N° AUDITORIA:	2	41%	60%	Normal
TIPO DE AUDITORIA:	Interna	61%	80%	Bueno
RESPONSABLE DEL REGISTRO:	Edwin Mío	81%	100%	Excelente
1° ETAPA 5S	CRITERIOS			
Clasificación	Objetos o materiales en pasillos			
	Elementos innecesarios en el área de trabajo, equipos obsoletos			
	Materias primas identificadas y clasificadas			
	Situación de los archivos, estanterías y armarios			
FÓRMULA		PUNTAJE DE CLASIFICACIÓN:		14
Σ Puntaje de Clasificación/ Total		PORCENTAJE:		70%
		CRITERIO:		Bueno

Fuente: Elaboración propia

Seiri clasificación antes %	Seiri clasificación después %
20	70

Figura n°25: Clasificación antes y después




Fuente: Elaboración propia

En la tabla n°29 y figura n°25, mostrada anteriormente se puede visualizar que existe una mejora logrando de esta manera una óptima clasificación, mejorándose en un 50%.

Seito - Orden: Según lo observado anteriormente los resultados de la orden, se levantaron las observaciones para poder mejorar el área de I & D.

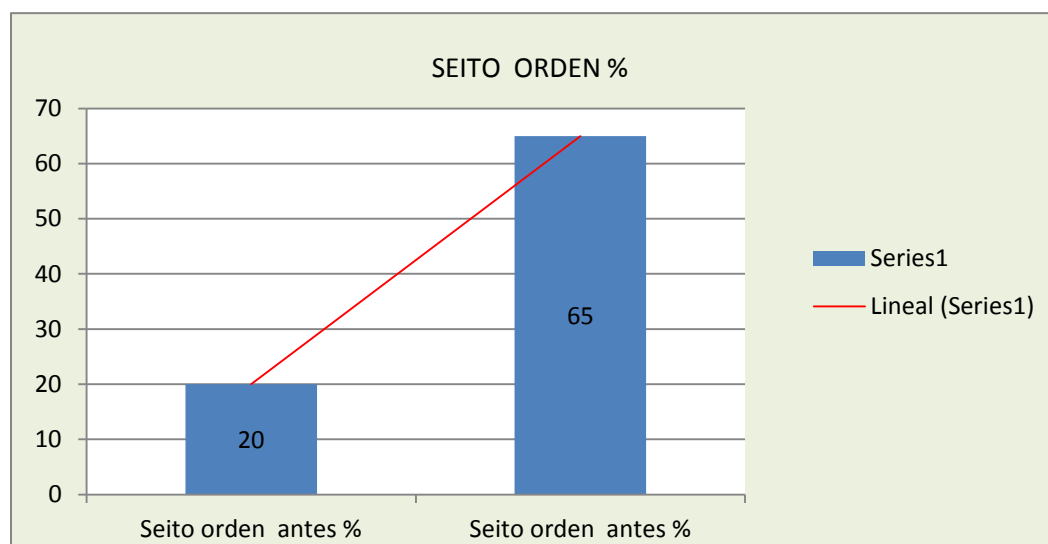
Tabla n°30: Ficha de evaluación de Orden después

 BIMBO PERÚ	REGISTRO DE EVALUACIÓN 5S (SEITON = Orden) "Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar"			
	ÁREA:	Investigación y desarrollo	RANGOS DE RESULTADOS	
AUDITADO POR:	Victoria Farro	0%	20%	Malo
FECHA:	24/05/2018	21%	40%	Regular
N° AUDITORIA:	2	41%	60%	Normal
TIPO DE AUDITORIA:	Interna	61%	80%	Bueno
RESPONSABLE DEL REGISTRO:	Edwin Mío	81%	100%	Excelente
2° ETAPA 5S	CRITERIOS			VALOR
Orden	Equipos y maquinarias ordenadas			4
	depósitos de insumos ordenados			3
	Archivos, hojas de cálculos e instrucciones de trabajo			3
	Almacenamiento de los insumos, herramientas y útiles			3
FÓRMULA		PUNTAJE DE ORDEN:		13
Σ Puntaje de Orden/ Total		PORCENTAJE:		65%
		CRITERIO:		Bueno

Fuente: Elaboración propia

Seito orden antes %	Seito orden antes %
20	65

Figura n°26: Orden antes y después




Fuente: Elaboración propia

En la tabla n°30 y figura n°26 mostrada anteriormente se puede visualizar que existe una mejora logrando de esta manera un óptimo orden, mejorándose en un 45%.

Seiso - Limpieza: Según lo observado anteriormente los resultados de la limpieza, se levantaron las observaciones para poder mejorar el área de I & D.

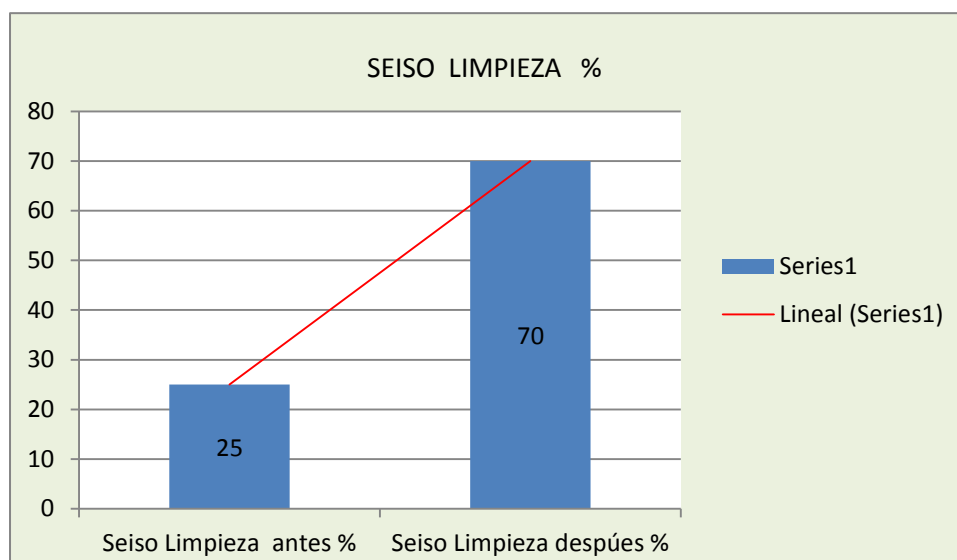
Tabla n°31: Ficha de evaluación de Limpieza después

 BIMBO PERÚ	REGISTRO DE EVALUACIÓN 5S (SEISO = Limpieza)			
	"Una área de trabajo impecable"			
ÁREA:	Investigación y desarrollo	RANGOS DE RESULTADOS		
AUDITADO POR:	Augusto Tamayo	0%	20%	Malo
FECHA:	26/05/2018	21%	40%	Regular
N° AUDITORIA:	2	41%	60%	Normal
TIPO DE AUDITORIA:	Interna	61%	80%	Bueno
RESPONSABLE DEL REGISTRO:	Edwin Mío	81%	100%	Excelente
3° ETAPA 5S	CRITERIOS			VALOR
Limpieza	Situación de los pasillos y zonas de pasos			4
	Grado de limpieza en el área de trabajo			3
	Depósitos de los insumos limpios			3
	Aparencia de los equipos y maquinarias de trabajo			4
FÓRMULA		PUNTAJE DE LIMPIEZA:		14
Σ Puntaje de Limpieza/ Total		PORCENTAJE:		70%
		CRITERIO:		Bueno

Fuente: Elaboración propia

Seiso Limpieza antes %	Seiso Limpieza después %
25	70


Figura n°27: Limpieza antes y después



En la tabla n°31 y figura n°27 mostrada anteriormente se puede visualizar que existe una mejora logrando de esta manera un buen estado de la limpieza, mejorándose en un 45%.

Seiketsu - Estandarización: Según lo observado anteriormente los resultados de la Estandarización, se levantaron las observaciones para poder mejorar el área de I & D.

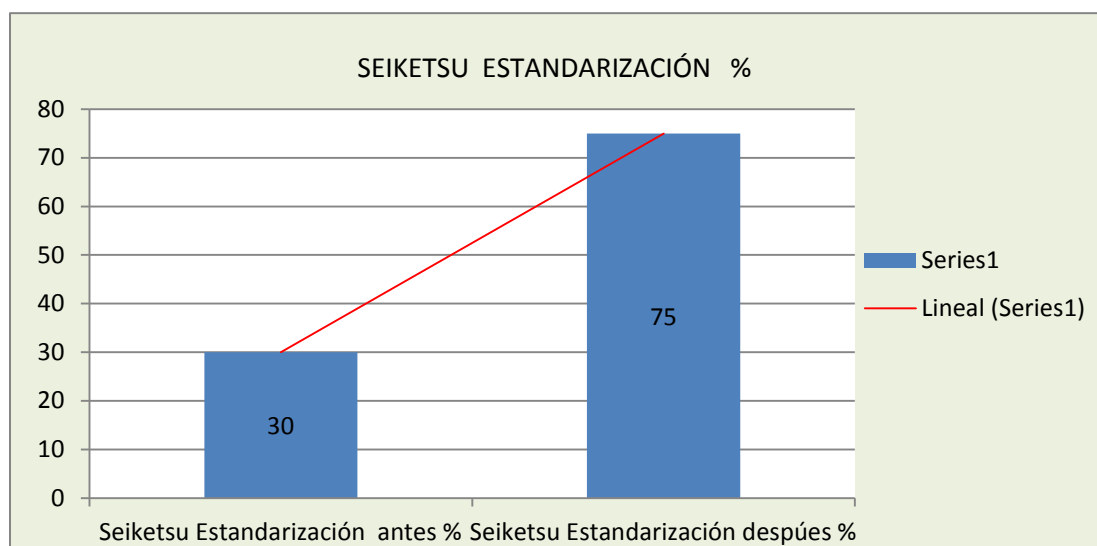
Tabla n°32: Ficha de evaluación de Estandarización después

 BIMBO PERÚ	REGISTRO DE EVALUACIÓN 5S (SEIKETSU = Estandarización)			
	"Todo siempre igual"			
ÁREA:	Investigación y desarrollo	RANGOS DE RESULTADOS		
AUDITADO POR:	francisco Anchiraico	0%	20%	Malo
FECHA:	28/05/2018	21%	40%	Regular
N° AUDITORIA:	2	41%	60%	Normal
TIPO DE AUDITORIA:	Interna	61%	80%	Bueno
RESPONSABLE DEL REGISTRO:	Edwin Mío	81%	100%	Excelente
4° ETAPA 5S	CRITERIOS			VALOR
Estandarización	Normas de procedimientos definidos			3
	Capitaciones de sensibilización			4
	Comportamiento de 3'S			4
	Compromiso de los jefes o encargados del área			4
FÓRMULA		PUNTAJE DE ESTANDARIZACIÓN:	15	
Σ Puntaje de Estandarización/ Total		PORCENTAJE:	75%	
		CRITERIO:	Bueno	

Fuente: Elaboración propia

Seiketsu Estandarización antes %	Seiketsu Estandarización después %
30	75

Figura n°28: Estandarización antes y después




Fuente: Elaboración propia

En la tabla n°32 y figura n°28 mostrada anteriormente se puede visualizar que existe una mejora logrando de esta manera una óptima estandarización, cumpliendo las 3 primeras S, mejorándose en un 45%.

Shiksuke - Disciplina: Según lo observado anteriormente los resultados de la Estandarización, se levantaron las observaciones para poder mejorar el área de I & D.

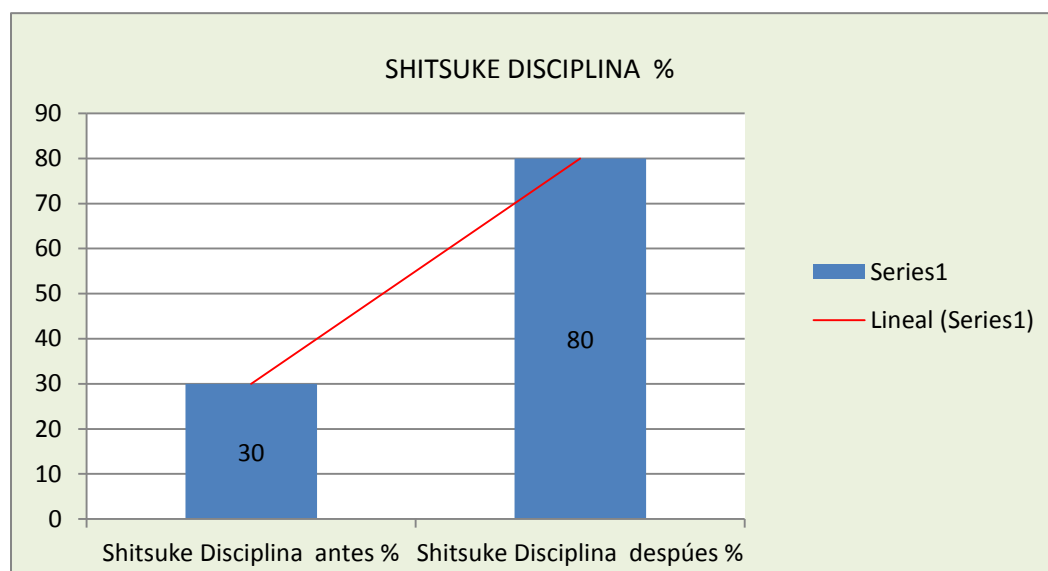
Tabla n°33: Ficha de evaluación de Disciplina después

 BIMBO PERÚ	REGISTRO DE EVALUACIÓN 5S (SHITSUKE = Disciplina)			
	"Seguir las reglas y ser consistente"			
ÁREA:	Investigación y desarrollo	RANGOS DE RESULTADOS		
AUDITADO POR:	Rosa Olivera	0%	20%	Malo
FECHA:	30/05/2018	21%	40%	Regular
N° AUDITORIA:	2	41%	60%	Normal
TIPO DE AUDITORIA:	Interna	61%	80%	Bueno
RESPONSABLE DEL REGISTRO:	Edwin Mío	81%	100%	Excelente
5° ETAPA 5S	CRITERIOS			VALOR
Disciplina	Cumplimiento de normas de procedimiento			4
	Auditorías internas			4
	Compromiso y empeño			4
	Ambiente laboral y seguridad			4
FÓRMULA		PUNTAJE DE DISCIPLINA:		16
Σ Puntaje de Disciplina/ Total		PORCENTAJE:		80%
		CRITERIO:		Bueno

Fuente: Elaboración propia

Shitsuke Disciplina antes %	Shitsuke Disciplina después %
30	80

Figura n°29: Disciplina antes y después



Fuente: Elaboración propia

En la tabla n°33 y figura n°29 mostrada anteriormente se puede visualizar que existe una mejora logrando de esta manera una mejor disciplina, mejorándose en un 50%.

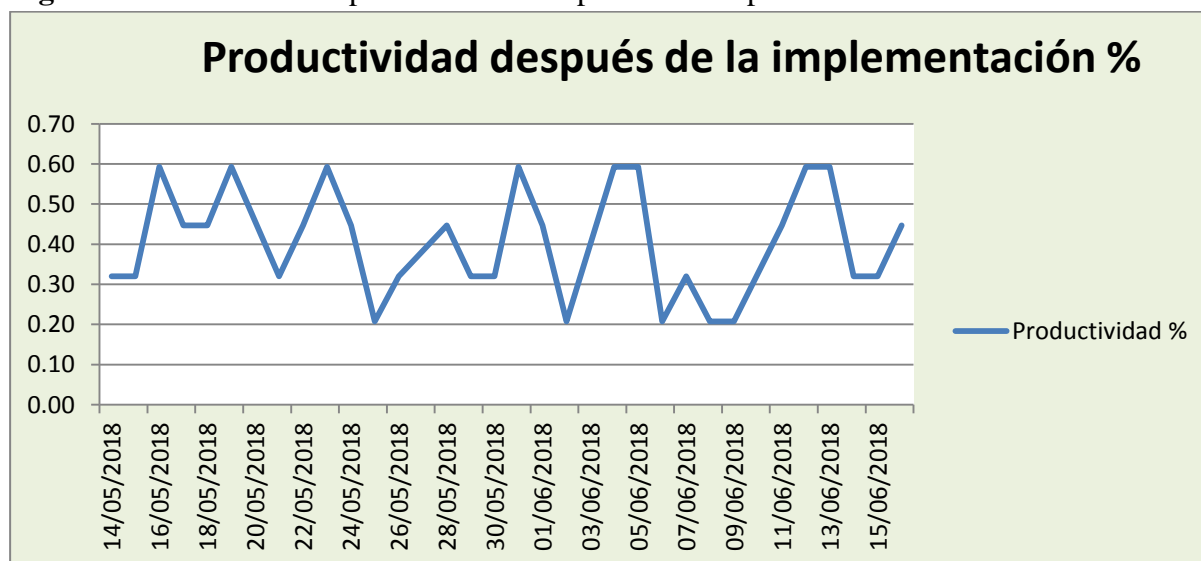
Variable dependiente Productividad

Tabla n°34: Índice de la productividad después de la implementación

Fecha	Proceso	Tiempo Total (min)	Tiempo Útil (min)	Cantidad de prueba producida	Cantidad de prueba solicitada	Eficiencia	Eficacia	Productividad
14/05/2018	Esponja-Masa	480.00	326.45	1.00	1.00	0.32	1.00	0.32
15/05/2018	Esponja-Masa	480.00	326.45	1.00	1.00	0.32	1.00	0.32
16/05/2018	Masa Directa	480.00	195.40	1.00	1.00	0.59	1.00	0.59
17/05/2018	Masa Directa	480.00	265.40	2.00	2.00	0.45	1.00	0.45
18/05/2018	Masa Directa	480.00	265.40	2.00	2.00	0.45	1.00	0.45
19/05/2018	Masa Directa	480.00	195.40	1.00	1.00	0.59	1.00	0.59
21/05/2018	Esponja-Masa	480.00	326.45	1.00	1.00	0.32	1.00	0.32
22/05/2018	Masa Directa	480.00	265.40	2.00	2.00	0.45	1.00	0.45
23/05/2018	Masa Directa	480.00	195.40	1.00	1.00	0.59	1.00	0.59
24/05/2018	Masa Directa	480.00	265.40	2.00	2.00	0.45	1.00	0.45
25/05/2018	Esponja-Masa	480.00	380.45	2.00	2.00	0.21	1.00	0.21
26/05/2018	Esponja-Masa	480.00	326.45	1.00	1.00	0.32	1.00	0.32
28/05/2018	Masa Directa	480.00	265.40	2.00	2.00	0.45	1.00	0.45
29/05/2018	Esponja-Masa	480.00	326.45	1.00	1.00	0.32	1.00	0.32
30/05/2018	Esponja-Masa	480.00	326.45	1.00	1.00	0.32	1.00	0.32
31/05/2018	Masa Directa	480.00	195.40	1.00	1.00	0.59	1.00	0.59
01/06/2018	Masa Directa	480.00	265.40	2.00	2.00	0.45	1.00	0.45
02/06/2018	Esponja-Masa	480.00	380.45	2.00	2.00	0.21	1.00	0.21
04/06/2018	Masa Directa	480.00	195.40	1.00	1.00	0.59	1.00	0.59
05/06/2018	Masa Directa	480.00	195.40	1.00	1.00	0.59	1.00	0.59
06/06/2018	Esponja-Masa	480.00	380.45	2.00	2.00	0.21	1.00	0.21
07/06/2018	Esponja-Masa	480.00	326.45	1.00	1.00	0.32	1.00	0.32
08/06/2018	Esponja-Masa	480.00	380.45	2.00	2.00	0.21	1.00	0.21
09/06/2018	Esponja-Masa	480.00	380.45	2.00	2.00	0.21	1.00	0.21
11/06/2018	Masa Directa	480.00	265.40	2.00	2.00	0.45	1.00	0.45
12/06/2018	Masa Directa	480.00	195.40	1.00	1.00	0.59	1.00	0.59
13/06/2018	Masa Directa	480.00	195.40	1.00	1.00	0.59	1.00	0.59
14/06/2018	Esponja-Masa	480.00	326.45	1.00	1.00	0.32	1.00	0.32
15/06/2018	Esponja-Masa	480.00	326.45	1.00	1.00	0.32	1.00	0.32
16/06/2018	Masa Directa	480.00	265.40	2.00	2.00	0.45	1.00	0.45
Total		14400.00	8526.70			0.41	1.00	0.41

Fuente: Elaboración propia

Figura n°30: Índice de la productividad después de la implementación



Fuente: Elaboración propia

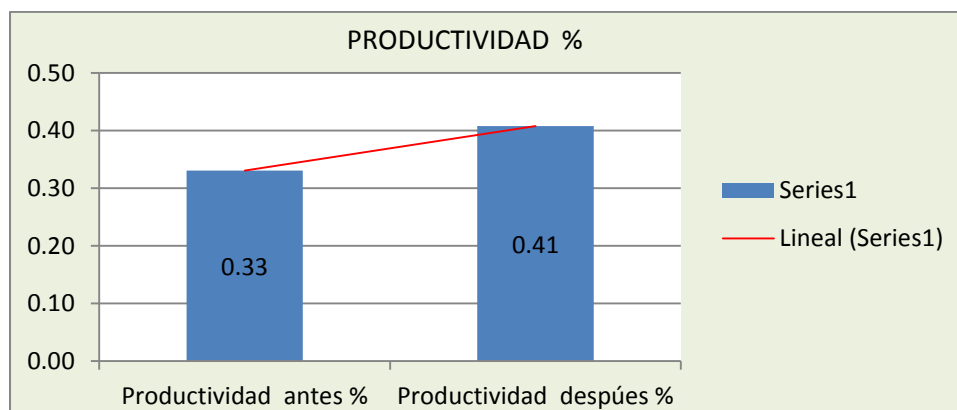
En la tabla n°34 y figura n° 30, mostrada anteriormente se observa que la productividad aumentó a un 41%.

Tabla n°35: Variable dependiente Productividad % antes y después

Fecha antes	Proceso	Productividad antes	Fecha después	Productividad después
02/04/2018	Esponja-Masa	0.26	14/05/2018	0.32
03/04/2018	Esponja-Masa	0.26	15/05/2018	0.32
04/04/2018	Masa Directa	0.53	16/05/2018	0.59
05/04/2018	Masa Directa	0.35	17/05/2018	0.45
06/04/2018	Masa Directa	0.35	18/05/2018	0.45
07/04/2018	Masa Directa	0.53	19/05/2018	0.59
09/04/2018	Esponja-Masa	0.26	21/05/2018	0.32
10/04/2018	Masa Directa	0.35	22/05/2018	0.45
11/04/2018	Masa Directa	0.53	23/05/2018	0.59
12/04/2018	Masa Directa	0.35	24/05/2018	0.45
13/04/2018	Esponja-Masa	0.11	25/05/2018	0.21
14/04/2018	Esponja-Masa	0.26	26/05/2018	0.32
16/04/2018	Masa Directa	0.35	28/05/2018	0.45
17/04/2018	Esponja-Masa	0.26	29/05/2018	0.32
18/04/2018	Esponja-Masa	0.26	30/05/2018	0.32
19/04/2018	Masa Directa	0.53	31/05/2018	0.59
20/04/2018	Masa Directa	0.35	01/06/2018	0.45
21/04/2018	Esponja-Masa	0.11	02/06/2018	0.21
23/04/2018	Masa Directa	0.53	04/06/2018	0.59
24/04/2018	Masa Directa	0.53	05/06/2018	0.59
25/04/2018	Esponja-Masa	0.11	06/06/2018	0.21
26/04/2018	Esponja-Masa	0.26	07/06/2018	0.32
27/04/2018	Esponja-Masa	0.11	08/06/2018	0.21
28/04/2018	Esponja-Masa	0.11	09/06/2018	0.21
30/04/2018	Masa Directa	0.35	11/06/2018	0.45
01/05/2018	Masa Directa	0.53	12/06/2018	0.59
02/05/2018	Masa Directa	0.53	13/06/2018	0.59
03/05/2018	Esponja-Masa	0.26	14/06/2018	0.32
04/05/2018	Esponja-Masa	0.26	15/06/2018	0.32
05/05/2018	Masa Directa	0.35	16/06/2018	0.45
Total		0.33		0.41

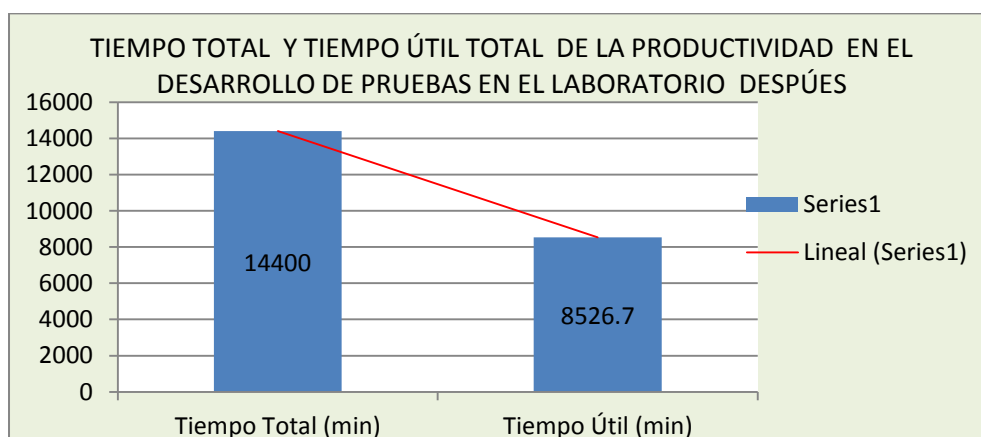
Fuente: Elaboración propia

En la tabla n° 35, se muestra el porcentaje de la productividad antes obteniendo un resultado de 33%, y con la implementación la productividad después aumentó a 41%.

Figura n°31: Productividad antes y después

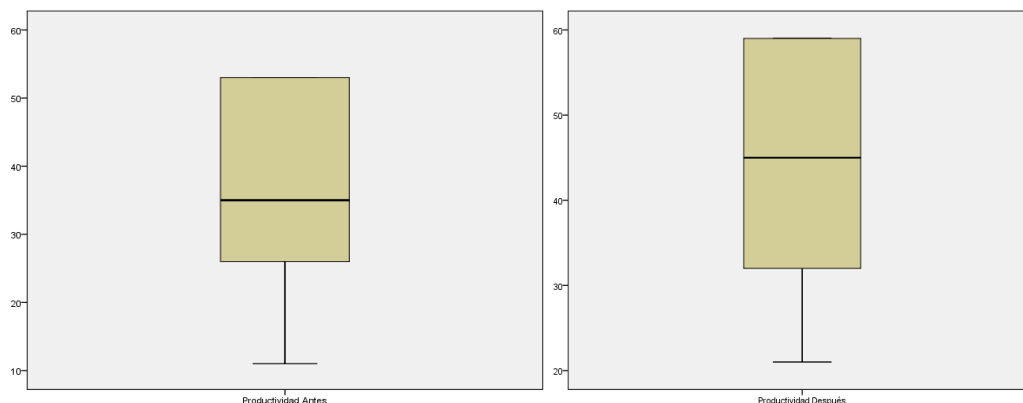
Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos en la tabla n°35 y figura n° 31, mostrada se observa que después de la implementación del Lean Manufacturing, aplicando una de sus herramientas la productividad mejora en un 0.8%.

Figura n°32: Tiempo total y tiempo útil después de la implementación

Fuente: Elaboración propia

En la figura n°32 mostrada, podemos observar que el tiempo útil mejoró con la implementación, obteniendo menor tiempo para el desarrollo de las pruebas, de 14400 minutos se redujo a 8526.7 minutos.

Figura n°33: Diagrama de caja (bigotes) del indicador Productividad antes y después

En la figura n°33, se observa que el valor de la mediana de la productividad antes es de 35,00 y 45,00 después respectivamente y los valores máximos y mínimos que se observan varían entre 53,00 y 11,00 antes y de 59,00 y 21,00 después.

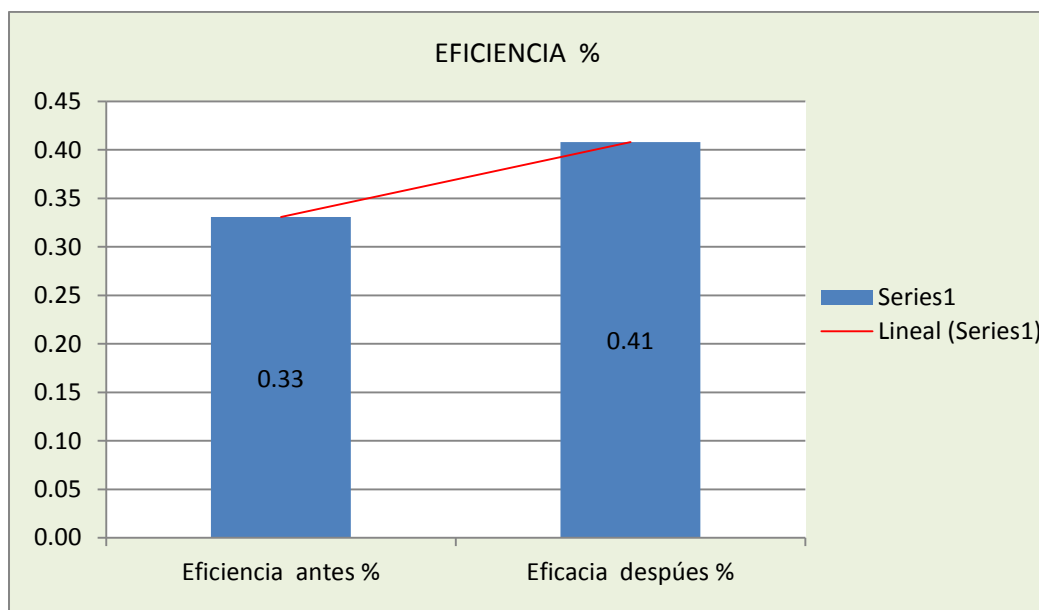
Indicador Eficiencia

Tabla n°36: Indicador Eficiencia % antes y después

Fecha antes	Proceso	Eficiencia antes	Fecha después	Eficiencia después
02/04/2018	Esponja-Masa	0.26	14/05/2018	0.32
03/04/2018	Esponja-Masa	0.26	15/05/2018	0.32
04/04/2018	Masa Directa	0.53	16/05/2018	0.59
05/04/2018	Masa Directa	0.35	17/05/2018	0.45
06/04/2018	Masa Directa	0.35	18/05/2018	0.45
07/04/2018	Masa Directa	0.53	19/05/2018	0.59
09/04/2018	Esponja-Masa	0.26	21/05/2018	0.32
10/04/2018	Masa Directa	0.35	22/05/2018	0.45
11/04/2018	Masa Directa	0.53	23/05/2018	0.59
12/04/2018	Masa Directa	0.35	24/05/2018	0.45
13/04/2018	Esponja-Masa	0.11	25/05/2018	0.21
14/04/2018	Esponja-Masa	0.26	26/05/2018	0.32
16/04/2018	Masa Directa	0.35	28/05/2018	0.45
17/04/2018	Esponja-Masa	0.26	29/05/2018	0.32
18/04/2018	Esponja-Masa	0.26	30/05/2018	0.32
19/04/2018	Masa Directa	0.53	31/05/2018	0.59
20/04/2018	Masa Directa	0.35	01/06/2018	0.45
21/04/2018	Esponja-Masa	0.11	02/06/2018	0.21
23/04/2018	Masa Directa	0.53	04/06/2018	0.59
24/04/2018	Masa Directa	0.53	05/06/2018	0.59
25/04/2018	Esponja-Masa	0.11	06/06/2018	0.21
26/04/2018	Esponja-Masa	0.26	07/06/2018	0.32
27/04/2018	Esponja-Masa	0.11	08/06/2018	0.21
28/04/2018	Esponja-Masa	0.11	09/06/2018	0.21
30/04/2018	Masa Directa	0.35	11/06/2018	0.45
01/05/2018	Masa Directa	0.53	12/06/2018	0.59
02/05/2018	Masa Directa	0.53	13/06/2018	0.59
03/05/2018	Esponja-Masa	0.26	14/06/2018	0.32
04/05/2018	Esponja-Masa	0.26	15/06/2018	0.32
05/05/2018	Masa Directa	0.35	16/06/2018	0.45
Total		0.33		0.41

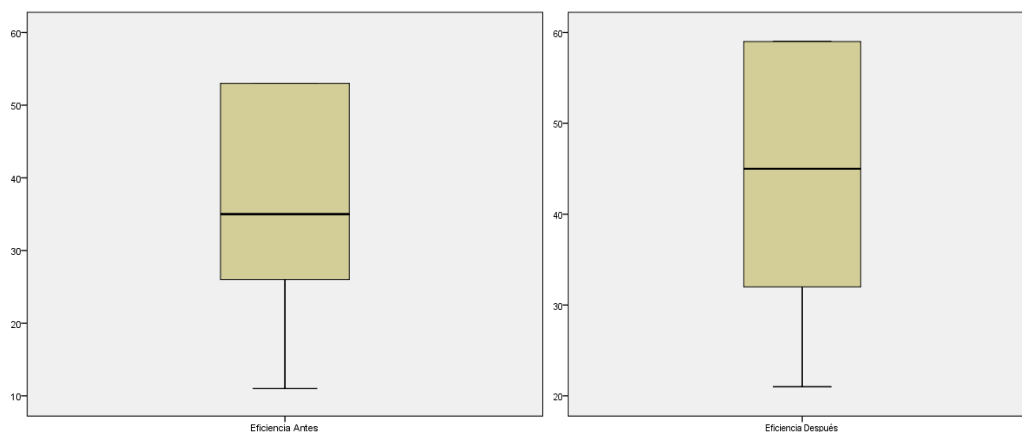
Fuente: Elaboración propia

En la tabla n° 36, se muestra el porcentaje de la eficiencia antes obteniendo un resultado de 33%, y con la implementación la eficiencia después aumentó a 41%.

Figura n°34: Eficiencia antes y después

Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos en la tabla n°36 y figura n°34, mostrada se observa que después de la implementación del Lean Manufacturing, aplicando una de sus herramientas que son las 5S, la eficiencia antes es 33% y la eficiencia después es 41%, obteniendo una mejora de un 0.8%.

Figura n°35: Diagrama de caja (bigotes) del indicador Eficiencia antes y después

Fuente: Elaboración propia

En la figura n°35, se observa que el valor de la mediana de la Eficiencia antes es de 35,00 y 45,00 después respectivamente y los valores máximos y mínimos que se observan varían entre 53,00 y 11,00 antes y de 59,00 y 21,00 después.

Indicador Eficacia

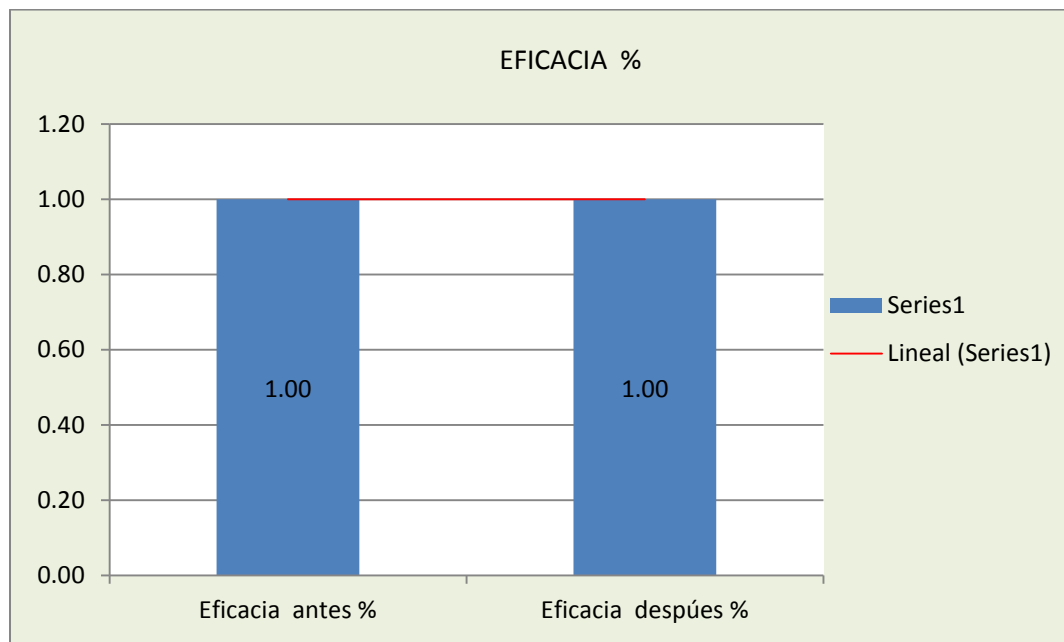
Tabla n°37: Indicador Eficacia % antes y después

Fecha antes	Proceso	Eficacia antes	Fecha después	Eficacia después
02/04/2018	Esponja-Masa	1.00	14/05/2018	1.00
03/04/2018	Esponja-Masa	1.00	15/05/2018	1.00
04/04/2018	Masa Directa	1.00	16/05/2018	1.00
05/04/2018	Masa Directa	1.00	17/05/2018	1.00
06/04/2018	Masa Directa	1.00	18/05/2018	1.00
07/04/2018	Masa Directa	1.00	19/05/2018	1.00
09/04/2018	Esponja-Masa	1.00	21/05/2018	1.00
10/04/2018	Masa Directa	1.00	22/05/2018	1.00
11/04/2018	Masa Directa	1.00	23/05/2018	1.00
12/04/2018	Masa Directa	1.00	24/05/2018	1.00
13/04/2018	Esponja-Masa	1.00	25/05/2018	1.00
14/04/2018	Esponja-Masa	1.00	26/05/2018	1.00
16/04/2018	Masa Directa	1.00	28/05/2018	1.00
17/04/2018	Esponja-Masa	1.00	29/05/2018	1.00
18/04/2018	Esponja-Masa	1.00	30/05/2018	1.00
19/04/2018	Masa Directa	1.00	31/05/2018	1.00
20/04/2018	Masa Directa	1.00	01/06/2018	1.00
21/04/2018	Esponja-Masa	1.00	02/06/2018	1.00
23/04/2018	Masa Directa	1.00	04/06/2018	1.00
24/04/2018	Masa Directa	1.00	05/06/2018	1.00
25/04/2018	Esponja-Masa	1.00	06/06/2018	1.00
26/04/2018	Esponja-Masa	1.00	07/06/2018	1.00
27/04/2018	Esponja-Masa	1.00	08/06/2018	1.00
28/04/2018	Esponja-Masa	1.00	09/06/2018	1.00
30/04/2018	Masa Directa	1.00	11/06/2018	1.00
01/05/2018	Masa Directa	1.00	12/06/2018	1.00
02/05/2018	Masa Directa	1.00	13/06/2018	1.00
03/05/2018	Esponja-Masa	1.00	14/06/2018	1.00
04/05/2018	Esponja-Masa	1.00	15/06/2018	1.00
05/05/2018	Masa Directa	1.00	16/06/2018	1.00
Total		1.00		1.00

Fuente: Elaboración propia

En la tabla n° 37, se muestra el porcentaje de la eficacia antes obteniendo un resultado de 100%, y con la implementación la eficacia se mantuvo igual en un 100%, ya que el producto solicitado se llegaba a entregar.

Figura n°36: Eficacia antes y después



Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos en la tabla n°38 y figura n°36, mostrada se observa que después de la implementación del Lean Manufacturing, aplicando una de sus herramientas la eficacia se mantiene igual, ya que se llega a entregar lo solicitado.

3.3. Prueba de Normalidad

- **Prueba de Normalidad**

A fin de determinar el estadístico correspondiente para la contrastación de los datos recolectados mediante una comparación de medias, es necesario primero determinar si presenta una distribución normal, dado que los datos utilizados son 30, utilizaremos la prueba de Shapiro – Wilk, ya que dicha prueba se utiliza para datos menores de 50; y para tal fin se utilizará el Programa SPSS.

- **Regla de Decisión:**

- Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico.
- Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico.

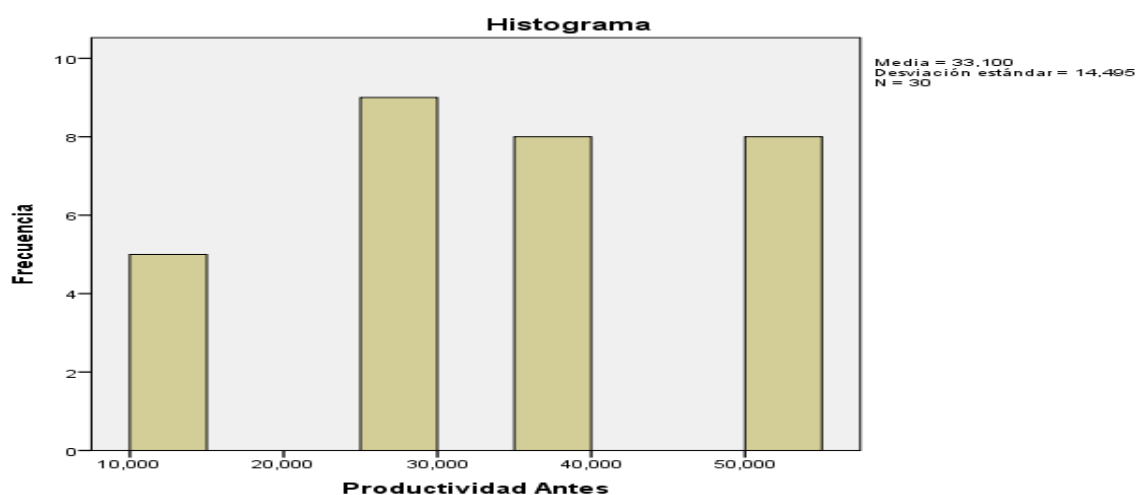
Tabla n°38: Prueba de Normalidad de la Productividad (Antes y Después)

Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Productividad Antes	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%
Productividad Después	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%

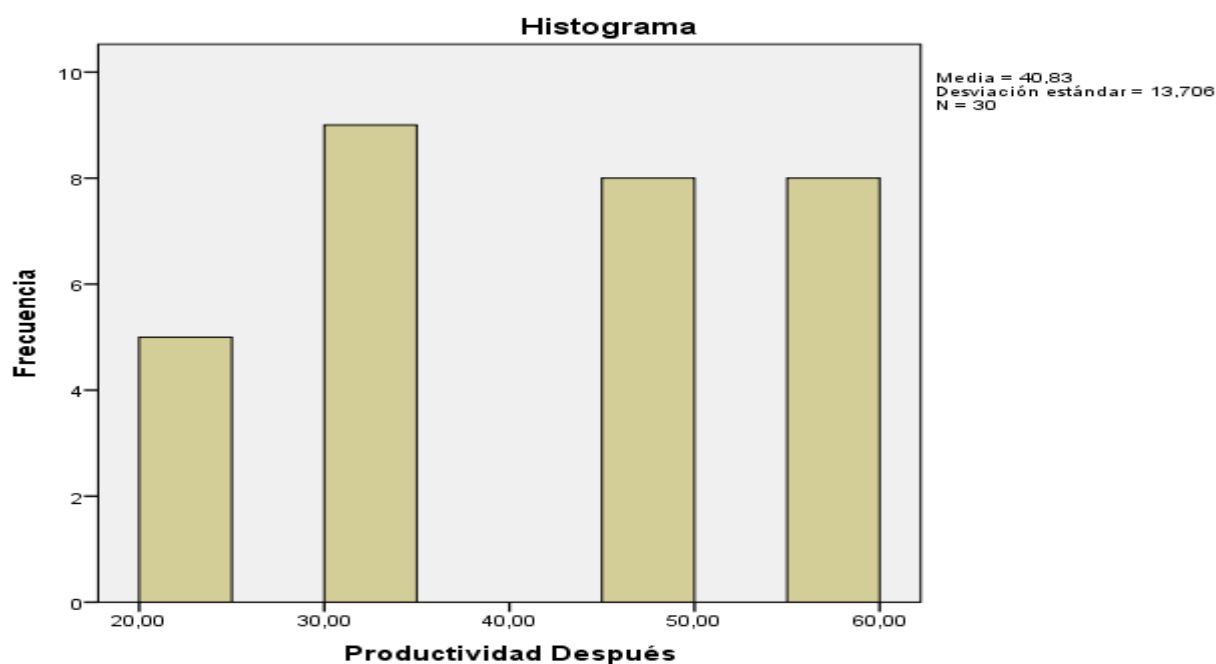
Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Productividad Antes	,182	30	,013	,867	30	,001
Productividad Después	,207	30	,002	,866	30	,001

a. Corrección de significación de Lilliefors

En la tabla n° 38, se muestra los resultados de significancia que no son paramétricas aplicada a la productividad antes y después de la implementación ya que su significancia es menor a 0.05, lo que significa según la regla de decisión, que el comportamiento de los datos no es paramétrico; debido a que se observa que su nivel de significancia de productividad antes es 0,001 y productividad después es 0,001. Por lo tanto se utilizará para el análisis de la contratación de hipótesis la prueba no paramétrica de Wilcoxon, para la comparación de las medias.

Figura n°37: Histograma del indicador Productividad antes y después

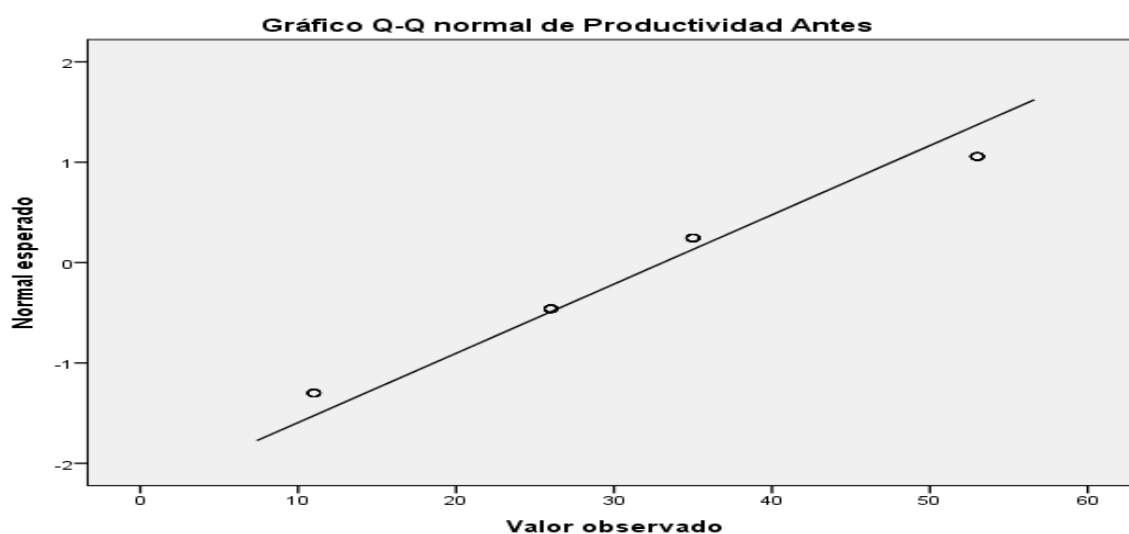
Fuente: Elaboración propia SPSS



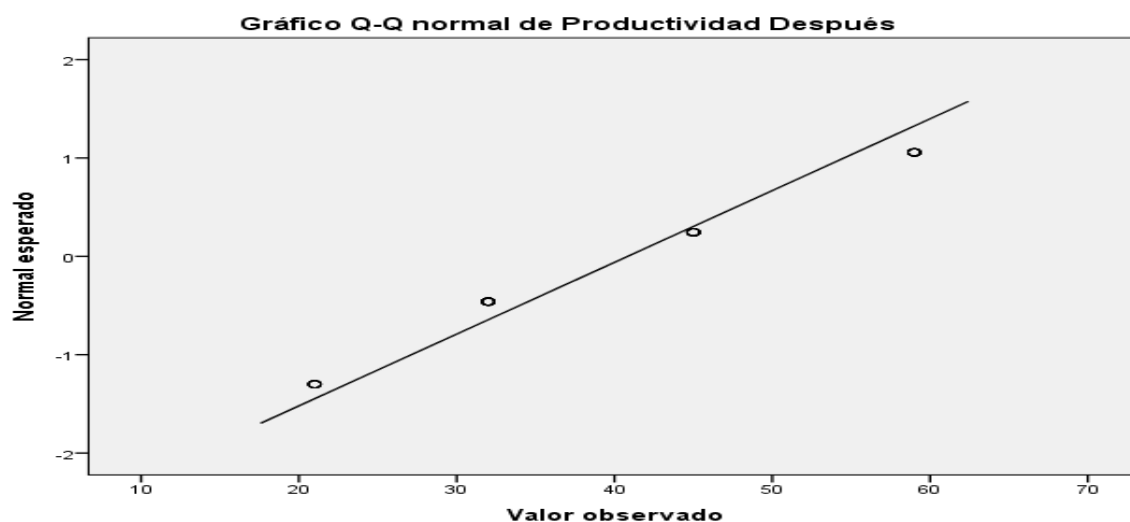
Fuente: Elaboración propia SPSS

En la figura n°37, se muestran los histogramas del indicador de la productividad antes y después, en donde se refleja, que para la productividad antes está con una media de 33.10%, con un total de 30 datos procesados y una desviación estándar de 14.495%. Y para la productividad después está con una media de 40.83%, con un total de 30 datos procesados y una desviación estándar de 13.706%, la cual con la implementación se obtuvo un incremento de un 7.73% en la productividad.

Figura n°38: Gráfico Q-Q normal del indicador Productividad antes y después



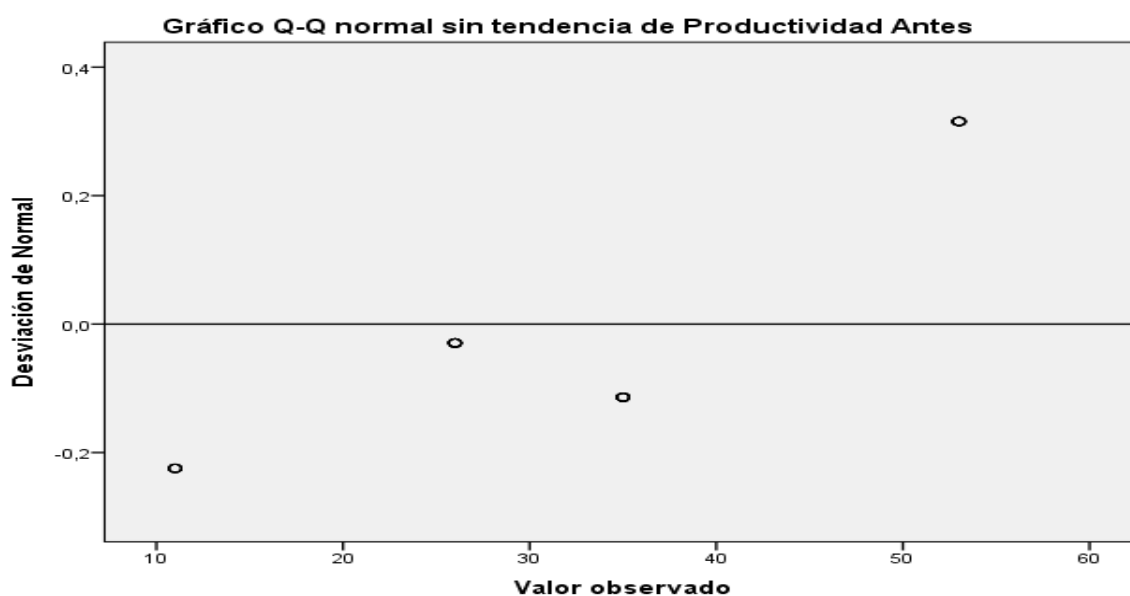
Fuente: Elaboración propia SPSS



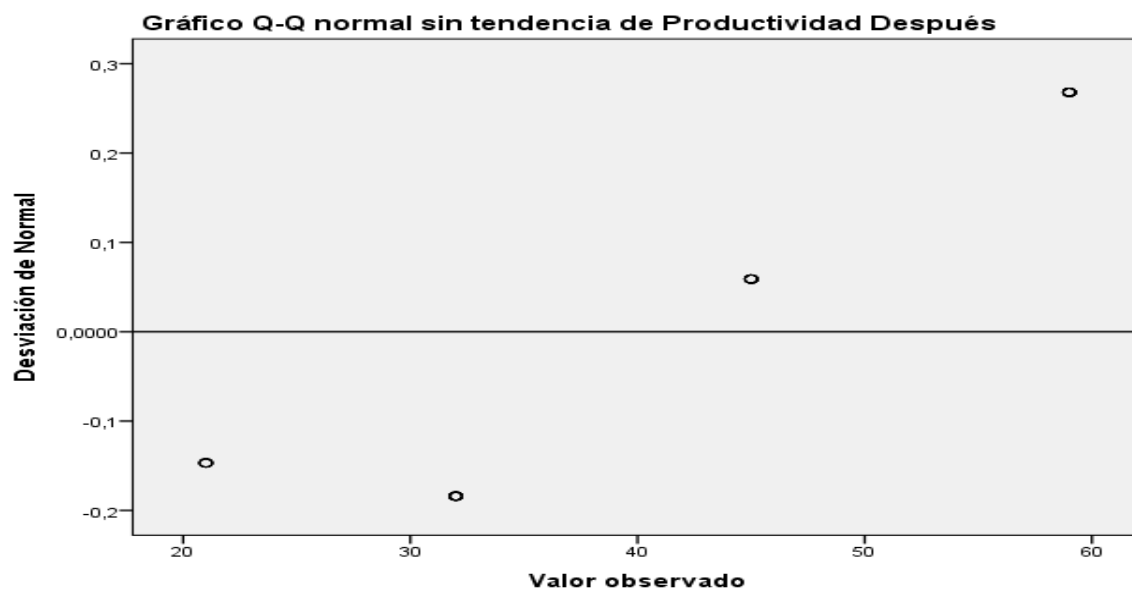
Fuente: Elaboración propia SPSS

En la figura n°38, se muestran los gráficos Q-Q normal del indicador de la productividad antes y después, en donde se refleja, que hay una diferencia entre los datos de los valores del antes y después y observándose que los datos después de la implementación para la productividad se encuentran más cerca a la recta.

Figura n°39: Gráfico Q-Q normal sin tendencia del indicador Productividad antes y después



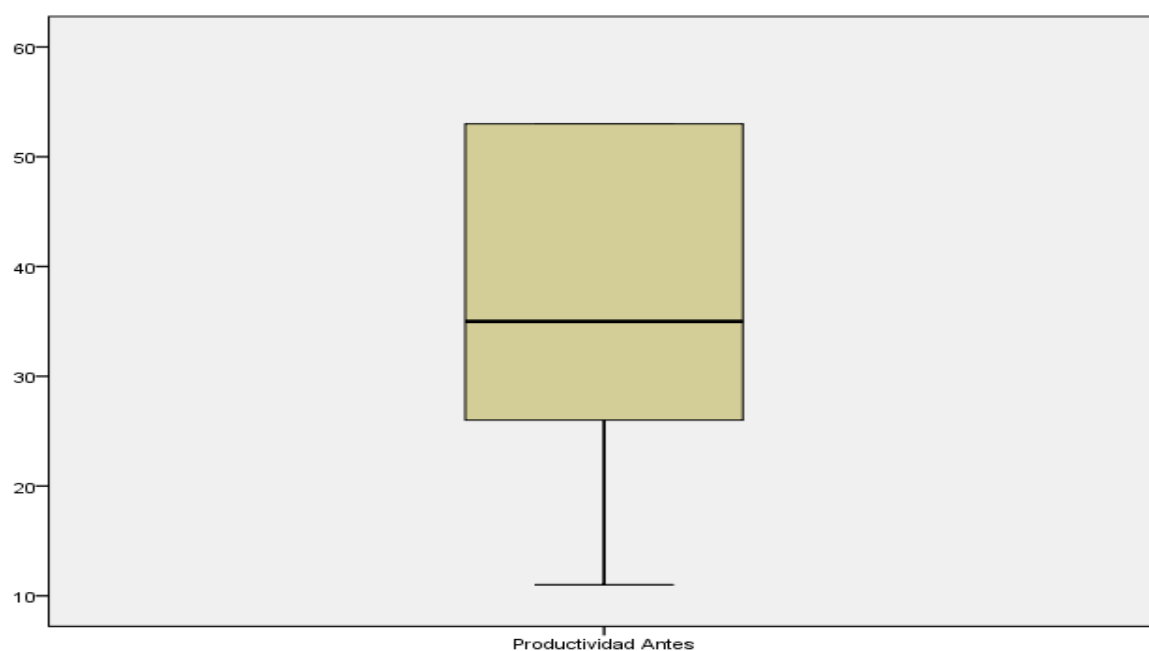
Fuente: Elaboración propia SPSS



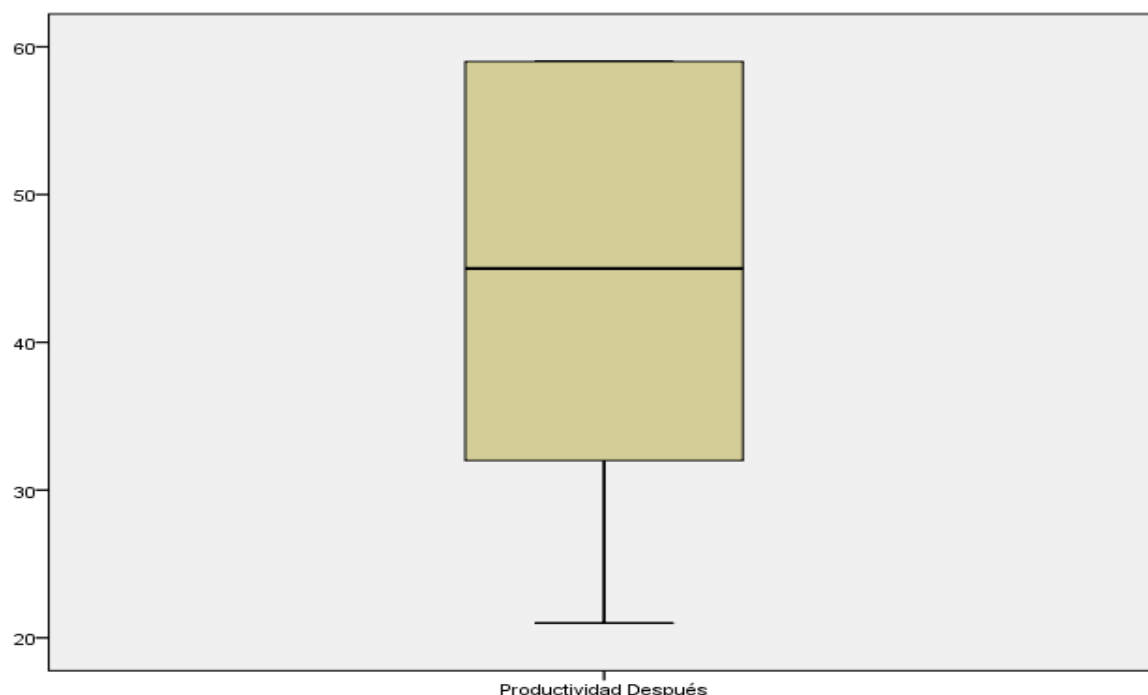
Fuente: Elaboración propia SPSS

En la figura n°39, se muestran los gráficos Q-Q normal sin tendencia del indicador de la productividad antes y después, en donde se reflejan, las diferencias de la dispersión de los datos del antes y después con respecto a la línea horizontal, observándose el comportamiento de los datos alrededor de la línea.

Figura n°40: Diagrama de caja (bigotes) del indicador Productividad antes y después



Fuente: Elaboración propia SPSS



Fuente: Elaboración propia SPSS

En la figura n°40, se muestran los diagramas de caja o bigotes del indicador de la productividad antes y después, en donde nos refleja la línea central del rectángulo mostrado, que es la mediana que nos indica el valor central de los datos o el primer 50%, y nos muestra un valor de 35,00 antes y 45,00 después respectivamente y los valores máximos y mínimos que se observan varían entre 53,00 y 11,00 antes y de 59,00 y 21,00 después. Y a la vez en los gráficos no se muestran valores atípicos, es decir, valores muy distantes al resto de los datos.

Tabla n°39: Prueba de Normalidad de Eficiencia y eficacia (Antes y Después)

Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Eficiencia Antes	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%
Eficiencia Después	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%
Eficacia Antes	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%
Eficacia Después	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%

Pruebas de normalidad^{b,c}

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia Antes	,182	30	,013	,867	30	,001
Eficiencia Después	,207	30	,002	,866	30	,001

a. Corrección de significación de Lilliefors

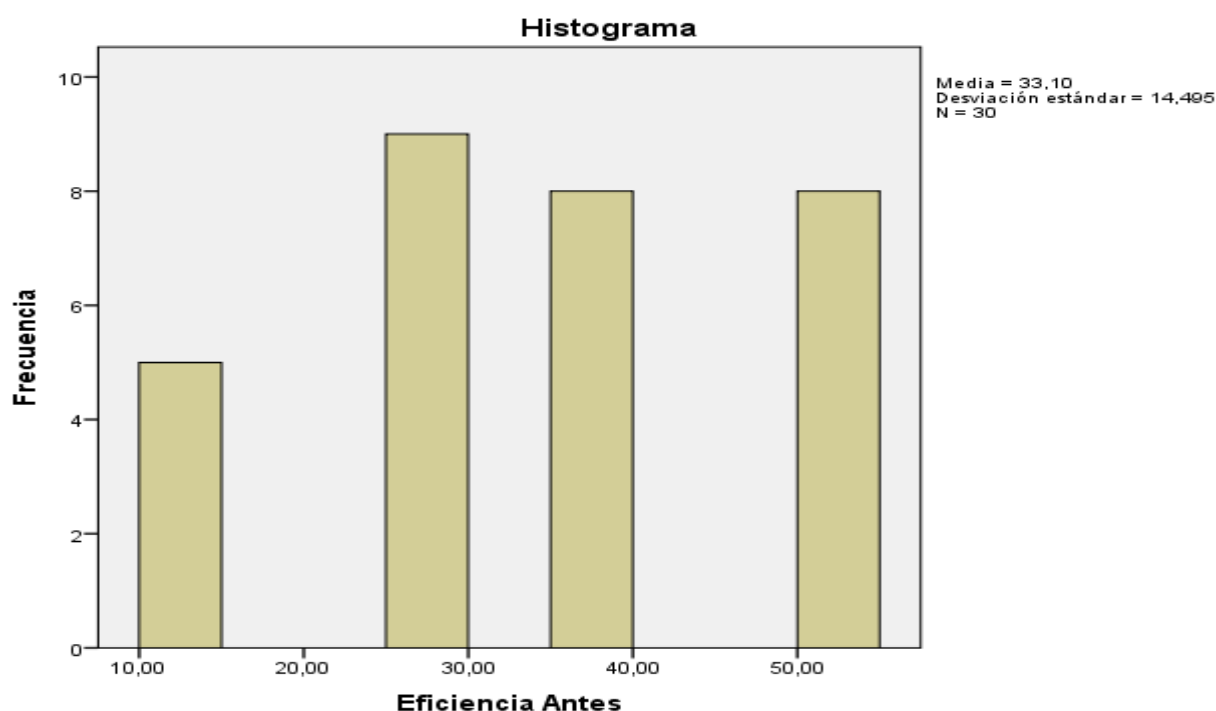
b. Eficacia Antes es constante. Se ha omitido.

c. Eficacia Después es constante. Se ha omitido.

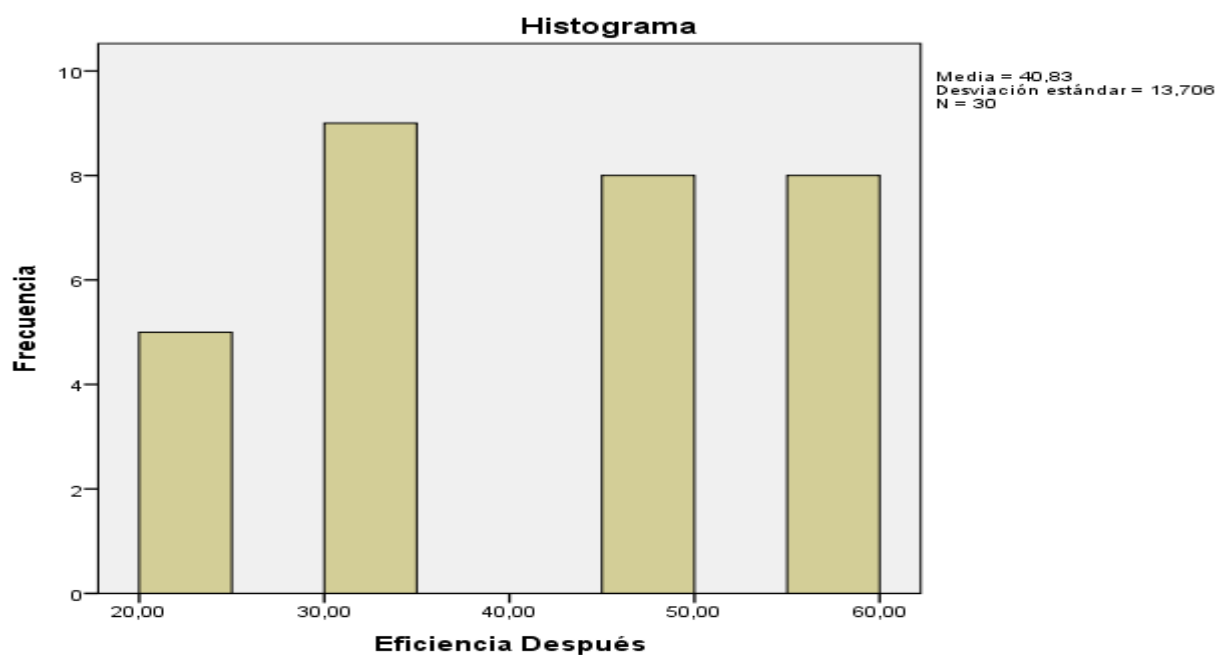
Fuente: Elaboración propia SPSS

En la tabla n° 39, se muestran los resultados de significancia que no son paramétricas, aplicada a la eficiencia antes y eficiencia después de la implementación ya que su significancia es menor a 0.05, lo que significa según la regla de decisión, que el comportamiento de los datos no es paramétrico; debido a que se observa que su nivel de significancia de eficiencia antes es 0,001 y eficiencia después es 0,001. Y para la prueba de normalidad para la eficacia antes y después es contante, por la cual se ha omitido. Por lo tanto se utilizará para el análisis de la contratación de hipótesis la prueba no paramétrica de Wilcoxon, para la comparación de las medias.

Figura n°41: Histograma de indicador Eficiencia antes y después



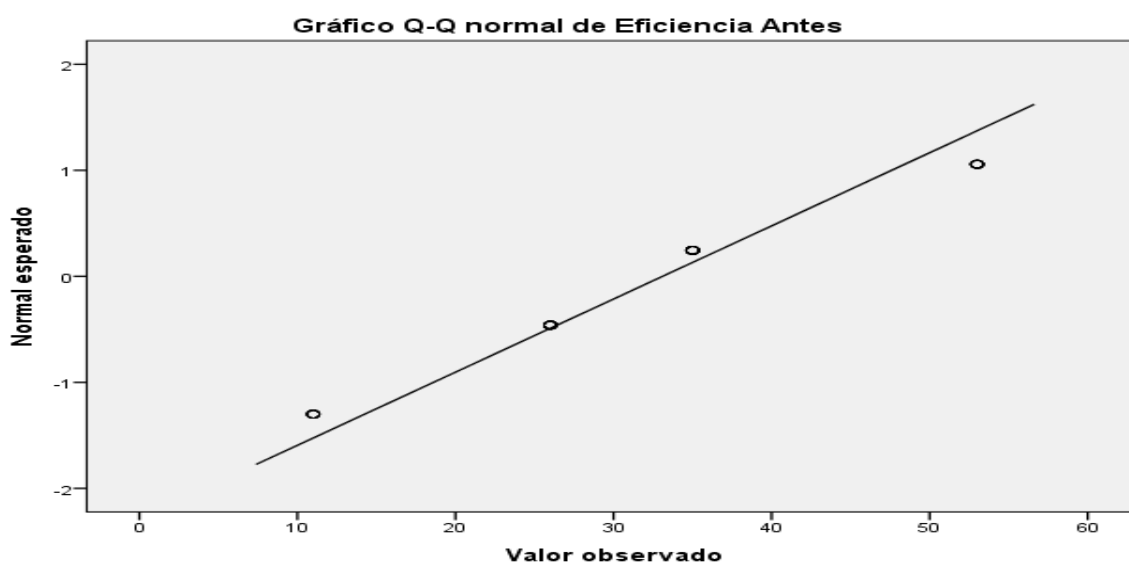
Fuente: Elaboración propia SPSS



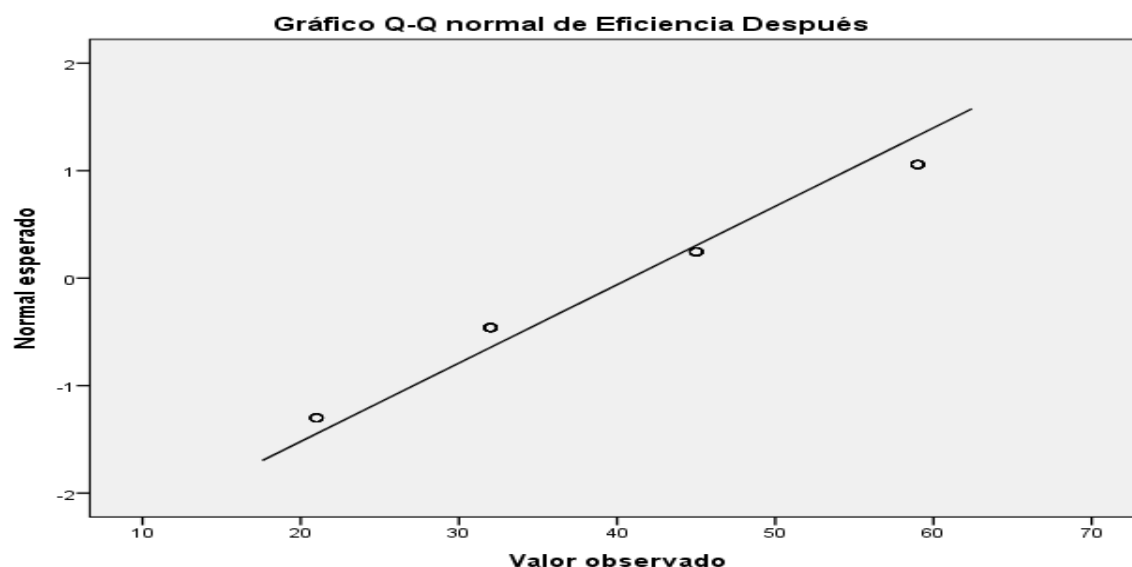
Fuente: Elaboración propia SPSS

En la figura n°41, se muestran los histogramas del indicador de la eficiencia antes y después, en donde se refleja, que para la productividad antes está con una media de 33.10%, con un total de 30 datos procesados y una desviación estándar de 14.495%. Y para la productividad después está con una media de 40.83%, con un total de 30 datos procesados y una desviación estándar de 13.706%, la cual con la implementación se obtuvo un incremento de un 7.73% en la productividad.

Figura n°42: Gráfico Q-Q normal del indicador Eficiencia antes y después



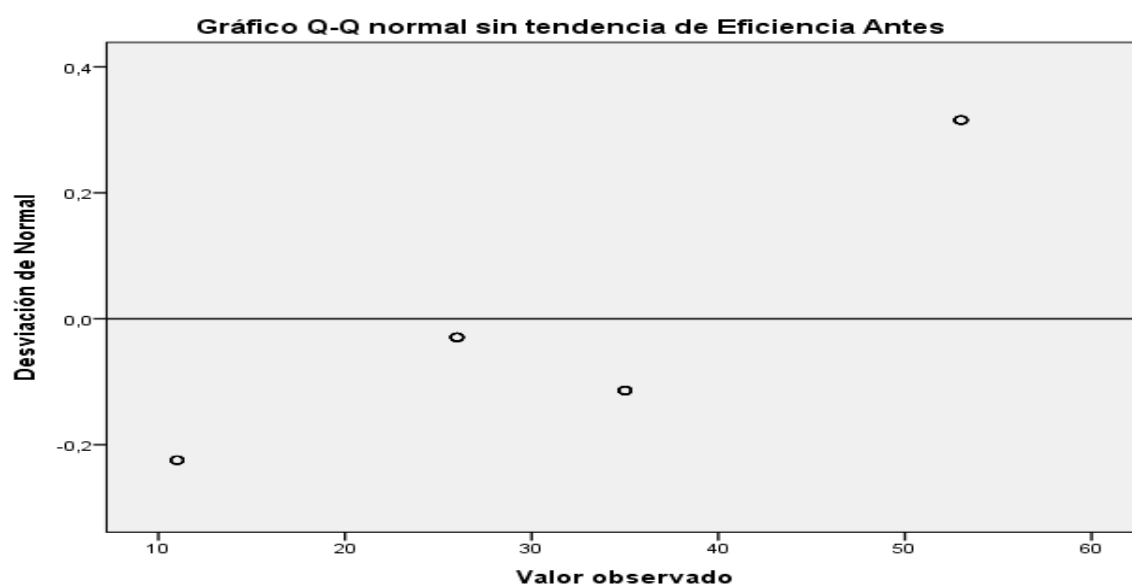
Fuente: Elaboración propia SPSS



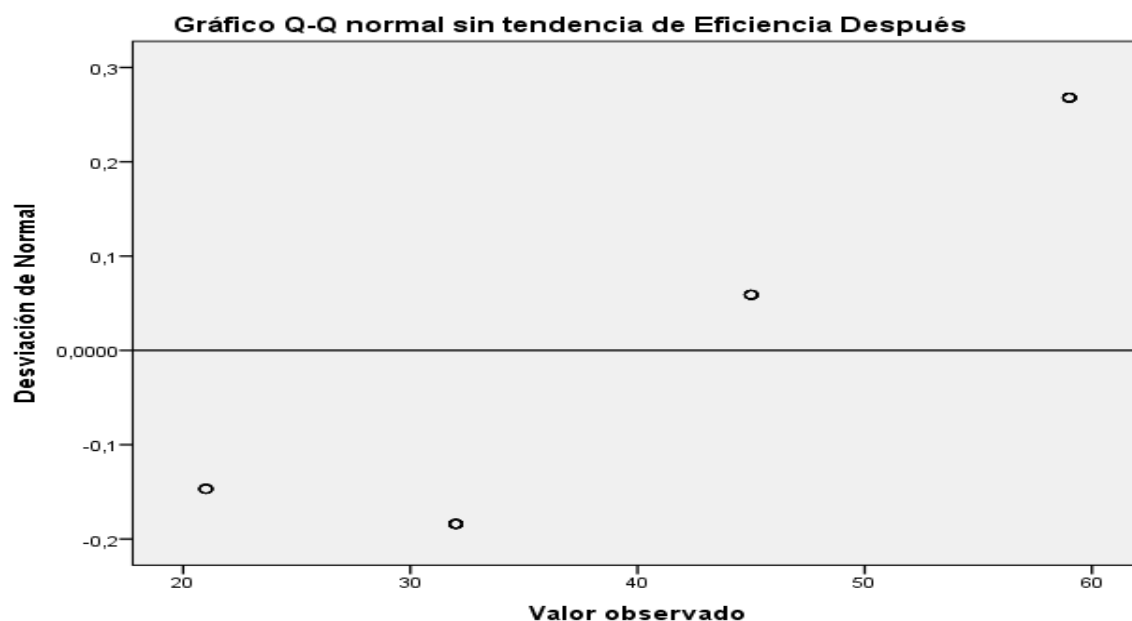
Fuente: Elaboración propia SPSS

En la figura n°42, se muestran los gráficos Q-Q normal del indicador de la eficiencia antes y después, en donde se refleja, que hay una diferencia entre los datos de los valores del antes y después y observándose que los datos después de la implementación para la eficiencia se encuentran más cerca a la recta.

Figura n°43: Gráfico Q-Q normal sin tendencia del indicador Eficiencia antes y después



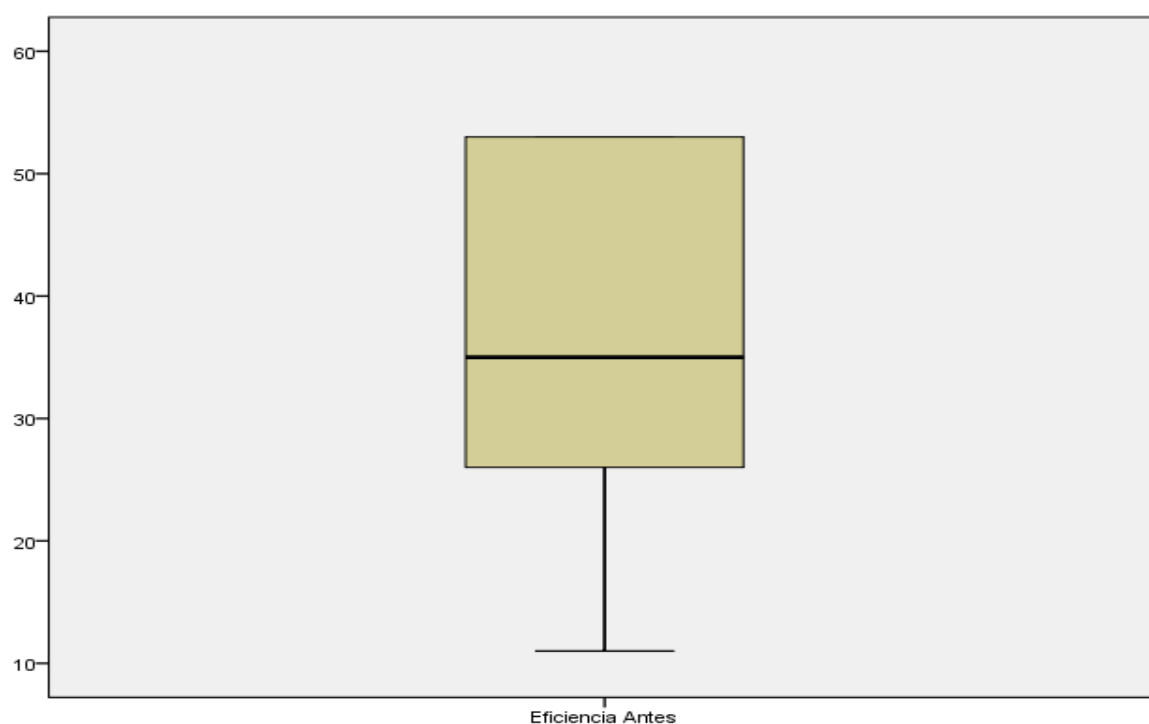
Fuente: Elaboración propia SPSS



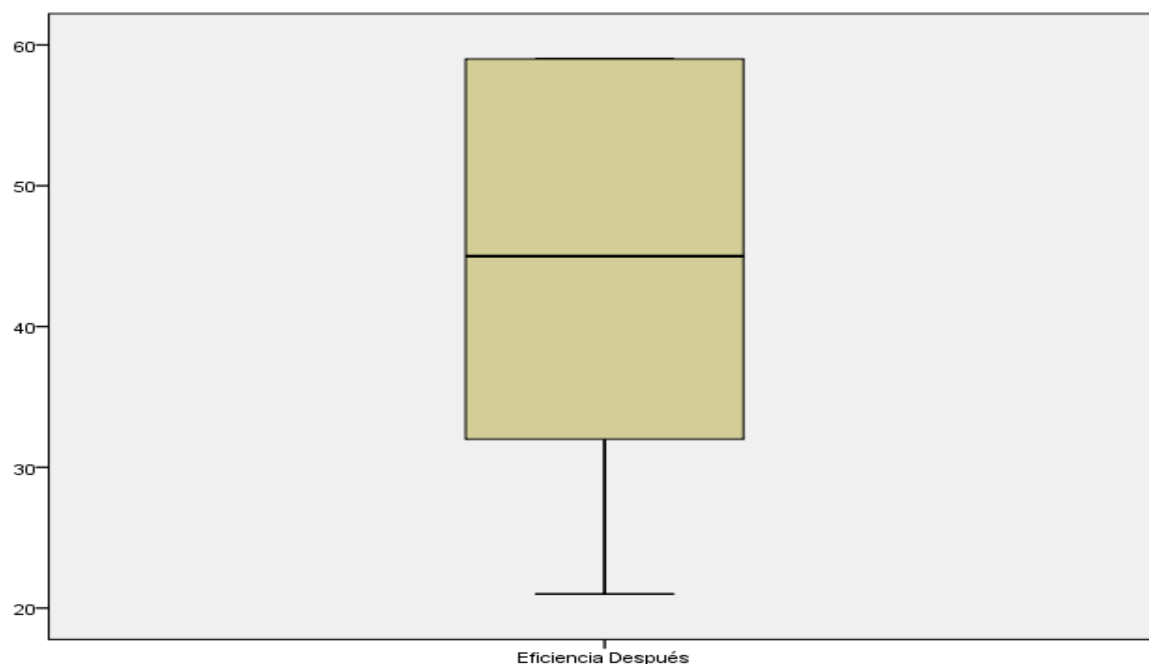
Fuente: Elaboración propia SPSS

En la figura n°43, se muestran los gráficos Q-Q normal sin tendencia del indicador de la eficiencia antes y después, en donde se reflejan, las diferencias de la dispersión de los datos del antes y después con respecto a la línea horizontal, observándose el comportamiento de los datos alrededor de la línea.

Figura n°44: Diagrama de caja (bigotes) del indicador Eficiencia antes y después



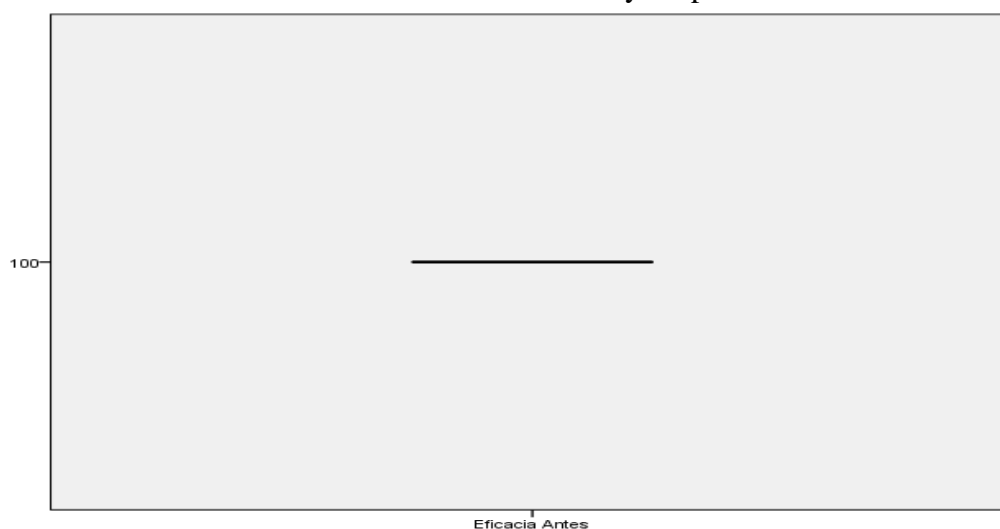
Fuente: Elaboración propia SPSS



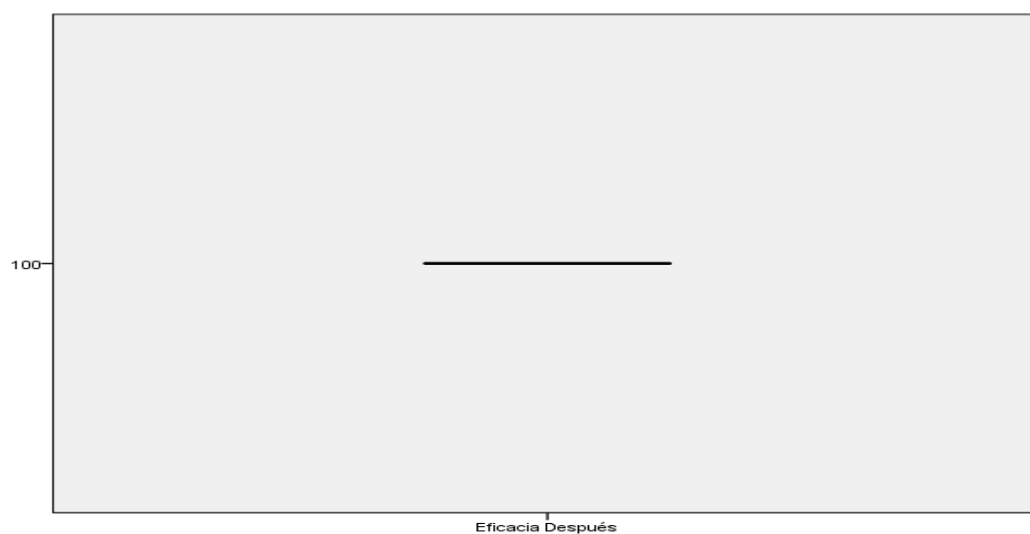
Fuente: Elaboración propia SPSS

En la figura n°44, se muestran los diagramas de caja o bigotes del indicador de la eficiencia antes y después, en donde nos refleja la línea central del rectángulo mostrado, que es la mediana que nos indica el valor central de los datos o el primer 50%, y nos muestra un valor de 35,00 antes y 45,00 después respectivamente y los valores máximos y mínimos que se observan varían entre 53,00 y 11,00 antes y de 59,00 y 21,00 después. Y a la vez en los gráficos no se muestran valores atípicos, es decir, valores muy distantes al resto de los datos.

Figura n°45: Cuadros del indicador de Eficacia antes y después



Fuente: Elaboración propia SPSS



Fuente: Elaboración propia SPSS

En la figura n°45, se muestran los cuadros del indicador de la eficacia antes y después mostrado por el programa estadístico, en donde nos refleja que los datos se omitieron debido a que es constante, obteniendo como resultado de un 100%, ya que no hubo ningún cambio en sus resultados.

3.4. Prueba de Hipótesis

- Significancia:

La significancia examina el valor p de la prueba. Si el valor p está por debajo de un nivel de significancia (α) especificado (generalmente 0.10, 0.05 o 0.01), se puede decir que la diferencia es estadísticamente significativa y rechazar la hipótesis nula de la prueba.

- La hipótesis nula (H_0):

Recoge el supuesto de que el parámetro toma un valor determinado y para rechazar la hipótesis nula, que en principio se considera cierta, está en función de que sea o no compatible con la evidencia contenida en la muestra. La cual el contraste permite controlar a prioridad la probabilidad de cometer el error de rechazar la hipótesis nula siendo ésta cierta; dicha probabilidad se llama nivel de significación del contraste y suele fijarse en el 1%, 5% o 10%. En este caso por ejemplo:

La Implementación de Lean Manufacturing no mejora la productividad en el área de investigación y desarrollo de nuevos productos de la empresa panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao 2017.

- La hipótesis alternativa (H_1):

La hipótesis alternativa se formula simplemente como 'la hipótesis nula no es cierta', es decir negando la hipótesis nula. En este caso por ejemplo:

La Implementación de Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de investigación y desarrollo de nuevos productos de la empresa panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao 2017.

- Significancia asintótica bilateral:

Es la probabilidad de que el estadístico de prueba tome un valor igual o superior al muestral bajo el supuesto de que la hipótesis nula es cierta. Por tanto, si el valor-p es menor o igual que el nivel de significación deseado se rechazará H_0 . Un valor-p próximo a cero indica que se rechazará el H_0 para cualquier nivel de significación.

Indicador Productividad

- Contratación de la Hipótesis General:

Hipótesis Nula (H_0): La Implementación de Lean Manufacturing no mejora la productividad en el área de investigación y desarrollo de nuevos productos de la empresa panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao 2017.

Hipótesis Alterna (Ha): La Implementación de Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de investigación y desarrollo de nuevos productos de la empresa panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao 2017.

- **Regla de Decisión:**

$$\mathbf{H_0: \mu Pa \geq \mu Pd}$$

$$\mathbf{H_a: \mu Pa < \mu Pd}$$

Dónde:

μPa : Productividad antes de la implementación del Lean Manufacturing.

μPd : Productividad después de la implementación del Lean Manufacturing.

Tabla n°40: Descriptivos de la productividad antes y después con Wilcoxon

Estadísticos Descriptivos	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Productividad Antes	30	11,00	53,00	33,100	14,495
Productividad Después	30	21,00	59,00	40,833	13,706

Elaboración propia

En la tabla n°40, se muestra que la media de la productividad después es mayor a la media de la productividad antes, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula que es, la implementación de Lean Manufacturing no mejora la productividad en el área de investigación y desarrollo de nuevos productos de la empresa panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao 2017; y se acepta la hipótesis alterna que nos indica que la implementación de Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de investigación y desarrollo de nuevos productos de la empresa panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao 2017.

Continuando con el análisis de la comprobación de la hipótesis, se presenta el estadístico de la prueba de los resultados del Wilcoxon, para la productividad tomando en cuenta lo siguiente:

- **Regla de Decisión:**
 - Si $p\text{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula.
 - Si $p\text{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula.

Dónde:

- Si el $p\text{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula que nos dice que, La Implementación de Lean Manufacturing no mejora la productividad en el área de investigación y desarrollo de nuevos productos de la empresa panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao 2017. Y se acepta la hipótesis Alternativa que nos dice que, La Implementación de Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de investigación y desarrollo de nuevos productos de la empresa panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao 2017.
- Si el $p\text{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula que nos dice que, La Implementación de Lean Manufacturing no mejora la productividad en el área de investigación y desarrollo de nuevos productos de la empresa panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao 2017.

Tabla n°41: Análisis del pvalor de la Productividad

Estadísticos de prueba ^a	
	Productividad Después - Productividad Antes
Z	-4,939 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia

En la tabla n°41, la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicado a la productividad del antes y después, se muestra un valor de 0,000. Por lo tanto de acuerdo con la regla de decisión nos indica que se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alternativa que nos dice que la implementación de Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de investigación y desarrollo de nuevos productos de la empresa panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao 2017.

Indicador Eficiencia y eficacia

- Contrastación de la Hipótesis General:

Hipótesis Nula (H1o): La Implementación de Lean Manufacturing no mejora la eficiencia en el área de investigación y desarrollo de nuevos productos de la empresa panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao 2017.

Hipótesis Alterna (H1a): La Implementación de Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el área de investigación y desarrollo de nuevos productos de la empresa panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao 2017.

Hipótesis Nula (H2o): La Implementación de Lean Manufacturing no mejora la eficacia en el área de investigación y desarrollo de nuevos productos de la empresa panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao 2017.

Hipótesis Alterna (H2a): La Implementación de Lean Manufacturing mejora la eficacia en el área de investigación y desarrollo de nuevos productos de la empresa panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao 2017.

- Regla de Decisión:

$$\mathbf{H_o: \mu Pa \geq \mu Pd}$$

$$\mathbf{H_a: \mu Pa < \mu Pd}$$

Dónde:

μPa : Eficiencia antes de la implementación del Lean Manufacturing.

μPd : Eficiencia después de la implementación del Lean Manufacturing.

Pa : Eficacia antes de la implementación del Lean Manufacturing.

μPd : Eficacia después de la implementación del Lean Manufacturing.

Tabla n°42: Descriptivos de la Eficiencia y Eficacia antes y después con Wilcoxon

Estadísticos Descriptivos	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Eficiencia Antes	30	11,00	53,00	33,100	14,495
Eficacia Después	30	21,00	59,00	40,833	13,706

a. Eficacia Antes es constante. Se ha omitido.

b. Eficacia Después es constante. Se ha omitido.

Elaboración propia

En la tabla n°42, se muestra que la media de la eficiencia después es mayor a la media de la eficiencia antes, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula que es, la implementación de Lean Manufacturing no mejora la eficiencia en el área de investigación y desarrollo de nuevos productos de la empresa panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao 2017; y se acepta la hipótesis alterna que nos indica que la implementación de Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el área de investigación y desarrollo de nuevos productos de la empresa panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao 2017. Y para los resultados de la eficacia antes y eficacia después se han omitido los resultados ya que fueron constantes, debido a que los productos que se solicitaban se llegaban a entregar en el mismo día y por ello no cambiaron los resultados que se ingresaron en el sistema estadístico la cual se mantuvo al 100%.

Continuando con el análisis de la comprobación de la hipótesis, se presenta el estadístico de la prueba de los resultados del Wilcoxon, para la eficiencia y eficacia tomando en cuenta lo siguiente:

- **Regla de Decisión:**

- Si $p\text{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula.
- Si $p\text{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula.

Dónde:

- Si el $p\text{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula que nos dice que, La Implementación de Lean Manufacturing no mejora la eficiencia y eficacia en el área de investigación y desarrollo de nuevos productos de la empresa panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao 2017. Y se acepta la hipótesis Alterna que nos dice que, La Implementación del Lean Manufacturing mejora la eficiencia y eficacia en

el área de investigación y desarrollo de nuevos productos de la empresa panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao 2017.

- Si el pvalor > 0.05 , se acepta la hipótesis nula que nos dice que, La Implementación de Lean Manufacturing no mejora la eficiencia y eficacia en el área de investigación y desarrollo de nuevos productos de la empresa panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao 2017.

Tabla n°43: Análisis del pvalor de la Eficiencia y Eficacia

Estadísticos de prueba ^a		
	Eficiencia Después - Eficiencia Antes	Eficacia Después - Eficacia Antes
Z	-4,939 ^b	,000 ^c
Sig. asintótica (bilateral)	,000	1,000

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos negativos.

c. La suma de rangos negativos es igual a la suma de rangos positivos.

Fuente: Elaboración propia

En la tabla n°43, nos muestra que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicado a la eficiencia del antes y después, se muestra un valor de 0,000. Por lo tanto de acuerdo con la regla de decisión nos indica que se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna que nos dice que la implementación del Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el área de investigación y desarrollo de nuevos productos de la empresa panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao 2017.

Y la significancia de la eficacia nos muestra un valor de 1,000, por lo tanto se acepta la hipótesis nula que nos indica que la implementación de Lean Manufacturing no mejora la eficacia en el área de investigación y desarrollo de nuevos productos de la empresa panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao 2017. Debido a que sus resultados fueron constantes desde el inicio de sus datos recolectados, por lo tanto, no hubo ningún cambio ya que la eficacia antes y después se mantuvo con el 100%.

CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN

En el área de Investigación y desarrollo de la empresa Panificadora Bimbo Perú S.A, para el proceso de desarrollo de pruebas en el laboratorio, se evidenciaron movimientos innecesarios que no agregan valor, tiempos de espera y desorden en el área la cual urge mejorar su productividad. Por tanto, el tiempo es uno de los recursos importantes para las organizaciones, ya que al detectar pérdidas de este recurso o mala administración impacta directamente en los ingresos y por lo tanto en el negocio. A la vez para las organizaciones al no tener implementado una filosofía como el Lean Manufacturing, como también contando con sus herramientas y técnicas para la mejora, puede impactar a la baja productividad, ya que al observar áreas desordenadas conlleva a pérdidas de tiempos para búsqueda de los materiales, tiempos de esperas y desplazamientos que no agregan valor, por lo tanto afecta a la productividad.

Para el desarrollo de esta tesis y poder evidenciar los problemas raíz en el área de investigación y desarrollo, se utilizaron herramientas como el diagrama de Ishikawa o espina de pescado, y concluyendo con el diagrama de Pareto, con lo que se determinó los principales problemas que afectaban a la baja productividad en el área. Luego se investigaron trabajos previos y se realizó el planteamiento del problema y creación de las hipótesis, se determinó la población y muestras con datos de 30 días (Pre Test y Post Test) y aplicando los métodos de la investigación para determinar los instrumentos de validación con lo que fue validado por los expertos que son los jueces y especialistas sobre el tema de investigación de la escuela de Ingeniería Industrial de la universidad Cesar Vallejo, y continuando con el desarrollo de los resultados y el análisis de los resultados. Para lo cual como primera parte para el desarrollo de los resultados se realizó una prueba piloto que se realiza por primera vez con el objetivo de comprobar ciertas cuestiones, como un ensayo experimental, cuyas conclusiones pueden resultar interesantes para poder avanzar con el desarrollo de esta investigación.

Continuando con el desarrollo de esta investigación de tesis, para el desarrollo de los resultados, se llega a elaborar con la recopilación de datos reales del trabajo en campo, en la empresa Panificadora Bimbo, para lo cual en este punto para la obtención de los datos reales no fue tan fácil ya que mayormente las empresas privadas no brindan información, pero finalmente se llegó a recolectar los datos la cual se muestran en los anexos, con la cual se concluyó con la cantidad de muestras propuestas en esta investigación para el (Pre Test y Post Test), y poder determinar los resultados obtenidos actualmente del área en

investigación y con la implementación del Lean Manufacturing a través de una de sus herramientas que son las 5S y algunos requerimientos de recursos, para posteriormente poder mostrar los resultados obtenidos con la implementación.

Discusión de la Hipótesis General

En el análisis de esta investigación, la Implementación de Lean Manufacturing mejora significativamente la Productividad en el área de Investigación & Desarrollo de nuevos productos de la Empresa Panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao 2017. Cumpliendo de esta manera con el objetivo de la presente investigación de esta tesis.

Los resultados obtenidos fueron favorables, ya que según los análisis y contraste de la hipótesis general se demostró que la mejora aumentó en un 8% en el área de investigación y desarrollo de la empresa Panificadora Bimbo Perú S.A; debido a que su índice de productividad antes estaba en un 33%; y con la implementación del Lean Manufacturing contando con una de sus herramientas que son las 5S, su índice de productividad mejoró a un 41%; debido a que se redujeron los tiempos de espera, se eliminaron los movimientos innecesarios que no agregaban valor y llegándose a mantener el orden y limpieza en el área. Y con los resultados estadísticos obteniendo una diferencia de medias en la productividad, ya que antes de la implementación su media era de (33,10%) y después de la implementación su media es de (40,83%); con un nivel de significancia de 0,000. Aceptándose la hipótesis alterna de la investigación. Tal como lo demostró Gallegos Abigail (2016), con su tesis de investigación, logrando Implementar las herramientas del Lean Manufacturing, el Kaizen y las 5'S en donde mejoró el orden y limpieza y con la homogenización de ajustes y limpieza se disminuyeron los tiempos, la cual tuvo un incremento de un 30% en su productividad, permitiendo que los ajustes se realizaran de una manera más rápida. Y en comparación con mi investigación en su tesis de Gallegos, tuvo más incremento en la productividad ya que en su investigación también aplicó la metodología Kaizen, que le ayudó a una mejora continua en sus procesos.

Y también comparando con lo que logró Hernández Andrés (2010), para aumentar la productividad implementó en eliminar los 7 desperdicios del Lean Manufacturing,

logrando disminuir el porcentaje de segundas, los inventarios entre los procesos, los tiempos de espera por la falta de materiales y la sobreproducción y con la aplicación de las 5S disminuyó los tiempos que no agregan valor y un avance en el orden y la limpieza en las áreas de trabajo para la planta de empaque, logrando incrementar la productividad en un 15%, con su tesis Implementación de técnicas manufactura esbelta (Lean Manufacturing. Lo descrito por Hernández en su investigación y en comparación con mi tesis de investigación, logró incrementar más su productividad ya que implemento en la eliminación de los 7 desperdicios del Lean Manufacturing, la cual no apliqué en mi investigación, para poder lograr la disminución de la sobreproducción, que se presentaba en el área.

Discusión de la Hipótesis Específica 1

Para la primera hipótesis específica que es la Implementación de Lean Manufacturing mejora significativamente la eficiencia en el área de Investigación & Desarrollo de nuevos productos de la Empresa Panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao 2017. Se demostró que la mejora de la eficiencia aumentó al igual que la productividad en un 8% en el área de investigación y desarrollo, debido a que su eficiencia antes estaba en un 33%; y con la implementación del Lean Manufacturing, contando con una de sus herramientas que son las 5S, su eficiencia mejoró a un 41%; reduciéndose los tiempos de espera, eliminando movimientos innecesarios que no agregaban valor y llegándose a mantener el orden y limpieza en el área. Y con los resultados estadísticos obteniendo una diferencia de medias en la eficiencia, ya que antes de la implementación su media era de (33,10%) y después de la implementación su media es de (40,83%); con un nivel de significancia de 0,000. Aceptándose la hipótesis alterna de la investigación. Al igual que Cabrera David y Vargas Daniela (2011), en su tesis de investigación, logrando implementar la metodología Value Stream Mapping, para visualizar las actividades que no generaban valor agregado, reduciendo desperdicios y con la aplicación de la herramienta de 5's se pudo alcanzar, ofreciendo una destacada imagen de la empresa y eliminar algunos materiales innecesarios. Despejando las zonas, los pasillos, se realizaron la limpieza en las áreas de trabajo y se demarcaron las áreas. Mejorando la eficiencia y eficacia en un 16%, de los flujos totales de

la planta. Comparando con lo que realizó Cabrera y Vargas, tuvieron más incremento en su eficiencia y eficacia ya que aplicaron la metodología Value Stream Mapping, que les permitió visualizar todo un proceso, que identificaron las actividades que no agregaban valor, la cual no apliqué en mi investigación.

Y en comparación con Cárdenas Emilio (2011), que para lograr aumentar la productividad aplicó las 5S, la cual logró disminuir los costos, los movimientos innecesarios y los tiempos de espera y con la aplicación del control visual ayudó a presenciar los materiales peligrosos en el área y determinar el área para las mermas. Aumentando la productividad siendo eficientes en los procesos productivos de dicha empresa, con su tesis de investigación de Aplicación del Lean Manufacturing en La empresa Talleres Cárdenas. Lo descrito en la investigación de Cárdenas es importante también la aplicación del control visual ya que es un complemento para las 5S, la cual no lo apliqué en mi tesis de investigación y lo tendré en cuenta para las próximas investigaciones.

Discusión de la Hipótesis Específica 2

Finalmente, el planteamiento de la segunda hipótesis definida la Implementación de Lean Manufacturing mejora significativamente la eficacia en el área de Investigación & Desarrollo de nuevos productos de la Empresa Panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao 2017. En los resultados obtenidos por los análisis y con los resultados estadísticos no se tuvo un aumento o mejora, manteniéndose su eficacia desde el inicio en un 100%, considerándose en los resultados estadísticos que sus datos fueron omitidos por ser de resultados constantes. Comparando esta segunda hipótesis específica en esta investigación, no concuerda con lo descrito por Ojeda Ingrid y Campos Jonelly (2017), en su tesis de investigación; ya que lograron incrementar la productividad y sus indicadores eficiencia y eficacia, reduciendo cuatro tipos de desperdicios encontrados en la empresa utilizando para el desarrollo de la propuesta de implementación Lean Manufacturing las 5S, Jidoka, poka Yoque, control visual y rediseño de Layout.

Con la implementación de dichas herramientas se obtendría una mejora en la productividad y sus indicadores de la empresa, el cual se vio reflejado en un aumento de 82.14% a un 86.75%.

Comparando con lo mencionado por los autores de las tesis de investigación, si existe una diferencia con el antes y el después de la implementación del Lean Manufacturing, aplicando una de sus herramientas que son las 5S, en el área de Investigación y Desarrollo, ya que antes de implementarse se observaba un ambiente laboral desordenado, áreas sucias, movimientos innecesarios y tiempos de espera y al realizar la implementación de dicha herramienta identificamos un cambio en el ambiente laboral haciendo que el operario se encuentre en un lugar limpio y ordenado, elaborando sus desarrollos en un menor tiempo sin pérdidas de tiempos y esperas.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

Conclusiones

Mediante el desarrollo de esta investigación, se determinó de los análisis y procesamiento de los resultados de investigación lo siguiente:

1. Se determina y se concluye, que la implementación de Lean Manufacturing mejora significativamente la Productividad en el área de Investigación & Desarrollo de nuevos productos de la Empresa Panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao 2017. Esto debido que, para lograr este objetivo primero era evidenciar el problema raíz que afectaba a la baja productividad, detectándose falencias en el área de investigación y desarrollo, para el proceso de desarrollo de las pruebas de nuevos productos en el laboratorio, y debido a los resultados obtenidos por su baja productividad se determinó en implementar la filosofía Lean Manufacturing, contando con una de sus herramientas que son las 5S. Evaluándose los tiempos utilizados actuales para los desarrollos de las pruebas, durante 30 días antes y 30 días después con la mejora de la implementación, logrando así mejorar su productividad de 33% a 41%, es decir logrando incrementar en un 8%, demostrándose que se redujeron los tiempos de espera, se eliminaron los movimientos innecesarios que no agregaban valor y llegándose a mantener el orden y limpieza en el área.

2. Se determina y se concluye, que la implementación de Lean Manufacturing mejora significativamente la eficiencia en el área de Investigación & Desarrollo de nuevos productos de la Empresa Panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao 2017. Ya que al detectar el problema raíz que afectaba a la baja productividad, y uno de sus indicadores que es la eficiencia en el área de investigación y desarrollo, para el proceso de desarrollo de las pruebas de nuevos productos en el laboratorio. Llegándose a determinar en implementar la filosofía Lean Manufacturing, que cuenta con una variedad de técnicas y herramientas que ayudan a mejorar la eficiencia se optó en aplicar las 5S. Evaluándose los tiempos utilizados actuales para los desarrollos de las pruebas, durante 30 días antes y 30 días después con la mejora de la implementación, logrando así mejorar su eficiencia de 33% a 41%, es decir logrando incrementar su eficiencia en un 8%, al igual que su productividad, demostrándose así que se redujeron los tiempos de espera, se eliminaron los movimientos innecesarios que no agregaban valor y llegándose a mantener el orden y limpieza en el área.

3. Finalmente para determinar que la implementación de Lean Manufacturing mejora significativamente la eficacia en el área de Investigación & Desarrollo de nuevos productos de la Empresa Panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao 2017. Llegándose a determinar los problemas en el área que afectaban a la baja productividad, y a su eficiencia mas no en la eficacia, evaluándose los tiempos utilizados actuales para los desarrollos de las pruebas, durante 30 días antes y 30 días después con la mejora de la implementación; y para este indicador que es la eficacia no tuvo mucho efecto y se mantuvo su indicador en un buen resultado debido a que, si se llegaba a entregar el producto solicitado, obteniendo en sus análisis y resultados en un 100%.

Y concluyendo que la implementación del Lean Manufacturing, utilizando una de sus herramientas que son las 5S, permitió a la empresa y al área en investigación, a identificar los defectos que tenían mayor influencia sobre los procesos de desarrollo de las pruebas en el laboratorio, con los cuales mediante una adecuada toma de decisiones por medio de las técnicas y herramientas que tiene la filosofía Lean Manufacturing se determinó en implementarlo, logrando mejoras en sus procesos y cabe mencionar que esta aplicación de las 5S, como herramientas del Lean Manufacturing fue de gran importancia para la eliminación de tiempos innecesarios, tiempos de espera, reducción de costos y mantener el área limpia y ordenada.

CAPÍTULO VI

RECOMENDACIONES

Recomendaciones

1. Se recomienda aplicar el método Kanban, ya que ayudará a eliminar la sobreproducción, que se pudo observar en el área; y no se llegó a realizar, ya que al tener sobreproducción de varios productos desarrollados; genera falta de espacios en el área y pérdida de materia prima y a la vez este sistema ayuda a eliminar procesos innecesarios que permite optimizar los tiempos y además se basa en hacer solamente lo justo y necesario.
2. Se recomienda aplicar el Just in time, para las próximas investigaciones ya que ayudará a reducir los costes de las materia primas en exceso de los desarrollos de productos elaborados en el área y no se aplicó en esta investigación. Y además es una filosofía que ayudará a producir la cantidad necesaria de productos en el momento necesario, reduciendo los tiempos para aumentar la productividad.
3. Se recomienda aplicar la técnica del Control Visual, ya que se detectaron algunos retrabajos, por no tener una buena información al momento de desarrollar los nuevos productos en el área. Y además es una técnica o instrumento que permite mejorar los procesos que se puedan presentar en el área y además ayuda a verificar los peligros que se puedan detectar en el área; dentro de una organización.

CAPÍTULO VII

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Referencias

ÁLVAREZ, Claudia, GARCÍA, Juana y RAMÍREZ, Ernesto. Productividad y Desarrollo Gestión y aplicación del conocimiento en la mejora del desempeño de sistema de operación. 1ª. ed. México, 2012. 265 pp.

ISBN: 9786076090183

ARANIBAR, Marco. Aplicación del Lean Manufacturing, para la mejora de la productividad en una empresa manufacturera. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2016. 63 pp.

Disponible en:

http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/5303/1/Aranibar_gm.pdf

ARRIAZA, Manuel. Guía Práctica de análisis de datos. Andalucía, 2006. Ideagonal Diseño Gráfico, 112 pp.

ISBN: 8461116615

BERNAL, César. Metodología de la Investigación. Administración, economía, humanidades y ciencias sociales. 3ª. ed. Colombia, 2010. 298 pp.

ISBN: 9789586991285

CAMPOMANES, Enrique y DÍAZ, Marco. Ética Empresarial. Ideas, reflexiones y casos. España, 2013. 237 pp.

ISBN-13: 9788499611327

CABRERA, David y VARGAS, Daniela. Mejorar El Sistema Productivo De Una Fábrica De Confecciones En La Ciudad De Cali Aplicando Herramientas Lean Manufacturing. Tesis (Ingeniero Industrial). Colombia: Universidad Icesi, 2011. 204 pp.

Disponible

en:

https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/68069/1/mejorar_sistema_productivo.pdf

CÁRDENAS, Emilio. Aplicación De Lean Manufacturing En La Empresa Talleres Cárdenas Con El Propósito De Aumentar La Productividad De Los Procesos Productivos. Tesis (Ingeniero Industrial). Ecuador: Universidad Tecnológica Equinoccial, 2011. 184 pp. Disponible en: <http://repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789/5533>

CASTAÑEDA, D'jaida Y JUÁREZ, José. Propuesta De Mejora De La Productividad En El Proceso De Elaboración De Mango Congelado De La Empresa Procesadora Perú SAC, Basado En Lean Manufacturing. Tesis (Ingeniero Industrial). Lambayeque – Pimentel: Universidad Señor de Sipán, 2016. 180 pp. Disponible en: <http://repositorio.uss.edu.pe/xmlui/handle/uss/2299>

CASTRO, Jesús. Propuesta De Implementación De La Metodología Lean Manufacturing Para La Mejora Del Proceso Productivo En La Línea De Envasado Pet De La Empresa Ajeper S.A. Tesis (Ingeniero Industrial). Perú: Universidad Nacional de Trujillo, 2016.196 pp. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/8365/Castro%20V%C3%A1squez%20C%20Jes%C3%BAs%20Iv%C3%A1n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

CRUELLES, José. Productividad Industrial: Métodos de trabajo, tiempos y su aplicación a la planificación y a la mejora continua. 1ª. ed. 2013. 844 pp. ISBN: 9788426718785

DAENA, International Journal of Good Conscience, México.Volumen 1, 2012. 132 – 155 pp. ISSN: 1870 – 557X.

FLEITMAN, Jack. Evaluación integral para implementar modelos de calidad. México: Pax México, 2008. 411 pp. ISBN: 9789688609200

GALE. Encyclopedia of Management, 7th Edition. United States of America, 2012. 1092 pp.

ISBN-10: 1414464339 / ISBN-13: 9781414464336

GALLEGOS, Abigail. Implementación De Herramientas De Lean Manufacturing En El Área De Empaque De Un Laboratorio Farmacéutico. Tesis (Ingeniería Industrial). México: Instituto Politécnico Nacional, 2016. 91 pp.

GARCÍA, Alfonso. Productividad y Reducción de Costos para la Pequeña y Mediana Industria, 2ª. ed. 2011. 304 pp.

ISBN: 9786071707338

GARCÍA, Hugo y MATUS, Juan. Estadística descriptiva e inferencial I [en línea]. México: Secretaría de Educación Pública, 2010 [fecha de consulta: 12 de noviembre de 2017].

Disponible en: http://www.conevyt.org.mx/bachillerato/material_bachilleres/cb6/5sempdf/edin1/edin1_f1.pdf

GUTIÉRREZ, Humberto. Calidad Total y Productividad. 2ª. ed. México: MCGRAW-HILL, 2010. 382 pp.

ISBN-10: 6071503159

GUTIÉRREZ, Humberto. Calidad y Productividad. 4ª. ed. México: MCGRAW-HILL, 2014. 401 pp.

ISBN: 9786071511485

GUTIÉRREZ, Humberto y DE LA VARA, Román. Control Estadístico de Calidad y Seis Sigma. 2ª. ed. México, 2013. 479 pp.

ISBN: 9789701069127

HERNÁNDEZ, Andrés. Implementación De Técnicas Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing), En Una Planta De Empaque De Producto Terminado. Tesis (Ingeniero Industrial). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, 2010. 114 pp.

Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2235_IN.pdf

HERNÁNDEZ, Benjamín. Técnicas Estadísticas de Investigación Social. 1ª. ed. Madrid, 2001. 336 pp.

ISBN: 9788479785055

HERNÁNDEZ, Juan y VIZÁN, Antonio. Lean Manufacturing Conceptos, técnicas, e implantación. Madrid: Universidad politécnica de Madrid, 2013. 178 pp.

ISBN: 9788415061403

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. Metodología de la Investigación. 3ª. ed. MCGRAW-HILL. México, 2010. 656 pp.

ISBN: 9786071502919

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. Metodología de la Investigación. 5ª. a ed. MCGRAW-HILL. México, 2014. 656 pp.

ISBN: 9786071502919

INFANTE, Esteban. Propuesta de mejoramiento de la Productividad de la línea de camisetas interiores en una Empresa de confecciones por medio de la Aplicación de herramientas del Lean Manufacturing. Tesis (Ingeniería Industrial). Colombia: Universidad de San Buenaventura, 2013. 180 pp.

http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/2212/1/Propuesta_Productividad_Camisetas_Manufacturing_Infante_2013.pdf

MADARIAGA, Francisco. Lean Manufacturing Exposición adaptada a la fabricación repetitiva de familias de productos mediante procesos discretos. s./.: Bubok Publishing S.L., 2013. 261 pp.

ISBN: 9788468628141

MEDIANERO, David. Productividad Total. Teoría y métodos de medición. Perú: Macro, 2016. 294 pp.

ISBN: 9786123044152

MINISTRY OF HEALTH AND SOCIAL WELFARE. Implementation Guidelines for 5S-KAIZEN-TQM Approaches in Tanzania. 3rd Edition. The United Republic of Tanzania, 2013. 113pp.

ISBN: 978998773704 8

MORILLAS, Antonio [en línea]. Contrastes no paramétricos (I). [Fecha de consulta: 28 de junio de 2017].

Disponible en:

<http://webpersonal.uma.es/~MORILLAS/CNOPARAI.pdf>

OJEDA Ingrid y CAMPOS Jonelly. Propuesta De Implementación De Las Herramientas Lean Manufacturing En La Producción De Pastas Gourmet En La Empresa Maquila Agro Industrial Import & Export S.A.C Para Mejorar Su Productividad. Tesis (Ingeniero Industrial). Perú – Cajamarca: Universidad Privada del Norte, 2017. 205 pp.

Disponible en:

<http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/10676/Merlo%20Campos%2C%20Jonelly%20%20Ojeda%20Velasquez%2C%20Ingrid%20Daythiana.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

PROKOPENKO, Joseph. La Gestión de la Productividad Manual Práctico. 1ª. a ed. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo, 1989. 311 pp.

ISBN: 9223059011

RAJADELL, Manuel y SÁNCHEZ, José. Lean Manufacturing La evidencia de una necesidad. Madrid: Díaz de Santos, 2010. 272 pp.

ISBN: 9788479789671

RODRIGUEZ, Francisco y GÓMEZ, Luis. Indicadores de Calidad y Productividad de la Empresa. 1ª. a ed. Venezuela, 1991. 96 pp.

ISBN: 9806088123

ROJAS, Raúl. Guía para realizar Investigaciones Sociales. México, 2013. 431 pp.
ISBN: 9688562625

SALGADO, Dagoberto. Especialista en Estadística y docencia universitaria, Tolima: S.e, 2017. 1. pp.

SANCHEZ, Hugo y REYES, Carlos. Metodología y diseños en la investigación científica: aplicados a la psicología educación y ciencias sociales. 2ª. ed. Perú – Lima, 1986. 149 pp.

SANCHO, Adrián. Entender la Lean Manufacturing. Origen, desarrollo y aplicación en empresas occidentales. Madrid, 2014. 254 pp.

SANTOS, Javier, WYSK, Richard y TORRES, José. Mejorando la Producción con Lean Thinking. España, 2015. 320 pp.
ISBN: 9788436832839

TATAJE, Reynaldo. Aplicación de Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en la gerencia de operaciones en la empresa UNICON S. A. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima – Perú: Universidad César vallejo, 2016. 71 pp.
Disponible en: <https://es.scribd.com/document/335387354/Proyecto-de-Tesis-Lean-Manufacturing>

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos y tesis de investigación. Cuantitativa, cualitativa y mixta. San Marcos. Perú – Lima, 2013. 495 pp.
ISBN: 9786123028787

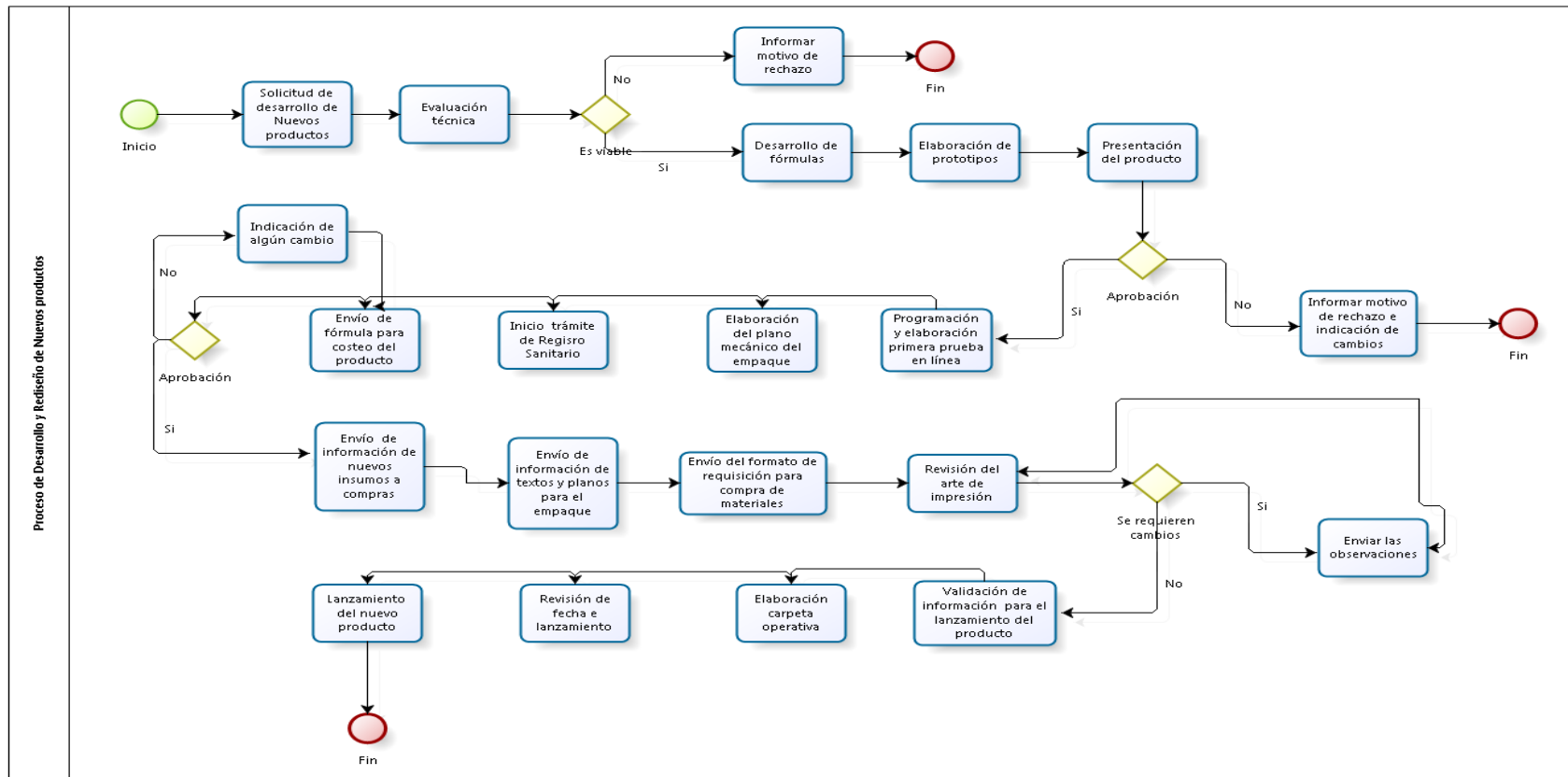
ANEXOS

Anexo n° 1: Matriz de Consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA				
Título: Implementación del Lean Manufacturing para mejorar la Productividad en el área de Investigación & Desarrollo de nuevos productos de la Empresa Panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao – 2017				
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS PRINCIPAL	VARIABLES	METODOLOGÍA
¿De qué manera la Implementación del Lean Manufacturing mejora la Productividad en el área de Investigación & Desarrollo de nuevos productos de la Empresa Panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao - 2017?	Determinar cómo la Implementación del Lean Manufacturing mejora la Productividad en el área de Investigación & Desarrollo de nuevos productos de la Empresa Panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao - 2017.	La Implementación del Lean Manufacturing mejora significativamente la Productividad en el área de Investigación & Desarrollo de nuevos productos de la Empresa Panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao - 2017.	Variable Independiente: Lean Manufacturing ➤ Las 5's	Tipos de Investigación: Aplicada Nivel de Investigación: Explicativa Enfoque: Cuantitativo Método y Diseño: Pre-experimental - Longitudinal <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">$G \longrightarrow X \longrightarrow O_1$</div> Dónde: G : Grupo muestra a quienes se aplicará el experimento X : Variable Independiente (Herramientas de Lean Manufacturing) O_1 : Medición de la variable dependiente (Productividad)
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPOTESIS ESPECÍFICAS		
1. ¿cómo la Implementación del Lean Manufacturing mejora la Eficiencia en el área de Investigación & Desarrollo de nuevos productos de la Empresa Panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao - 2017?	Determinar cómo la Implementación del Lean Manufacturing mejora la Eficiencia en el área de Investigación & Desarrollo de nuevos productos de la Empresa Panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao - 2017.	La Implementación del Lean Manufacturing mejora significativamente la Eficiencia en el área de Investigación & Desarrollo de nuevos productos de la Empresa Panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao - 2017.	Variable Dependiente: Productividad ➤ Eficiencia ➤ Eficacia	G 01, 02, 03,0406 X 07, 08,09,010.....012 Población: N= 12 semanas Muestra Poblacional: n= 12 semanas
2. ¿cómo la Implementación del Lean Manufacturing mejora la Eficacia en el área de Investigación & Desarrollo de nuevos productos de la Empresa Panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao - 2017?	Determinar cómo la Implementación del Lean Manufacturing mejora la Eficacia en el área de Investigación & Desarrollo de nuevos productos de la Empresa Panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao - 2017.	La Implementación del Lean Manufacturing mejora significativamente la Eficacia en el área de Investigación & Desarrollo de nuevos productos de la Empresa Panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao - 2017.		Técnica de recolección de datos: Observación Instrumento: Fichas de registro Hojas de control

Fuente: Elaboración propia

Anexo n° 2: Diagrama de flujo para el desarrollo y rediseño de nuevos productos



Fuente: Elaboración Propia

Anexo n° 3: VALIDACIÓN DE EXPERTOS



Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg:

.....ORTEGA ZAVALA DANIEL L.V.1601.....

DNI: 08458968.....

Especialidad del validador:.....INGENIERIA INDUSTRIAL.....

.....14 de 11.....del 2017

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes

Firma del Experto Informante.



Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: Dr. Roberto Rivera

DNI: 0996 1475

Especialidad del validador: Ing. Industrial

4 de noviembre del 2017

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes

Firma del Experto Informante.



Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si existe suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: LINARES SANCHEZ, GUILLERMO GILBERTO

DNI: 06814198

Especialidad del validador: INGENIERO ADMINISTRATIVO

30 de NOVIEMBRE del 2017

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes


Firma del Experto Informante.

Anexo n° 5: Encuesta para los problemas críticos del área de I&D

ÁREA	EMPRESA PANIFICADORA BIMBO PERÚ S.A.	ENCUESTA DE LOS PROBLEMAS DEL ÁREA SEGÚN CRITICIDAD	
ÁREA: Investigación y Desarrollo	NOMBRE DE LA ENCUESTADA: Carolina Amador	FECHA: 02.02.18	
El área de investigación y desarrollo de nuevos productos está interesada en una mejora continua para tener una buena productividad.			
Indicaciones: Por favor marque con un checklist en la casilla en caso de ser afirmativo y complete según su criterio.			
1. ¿Cree usted que hay demasiado desorden en el área?	<input checked="" type="checkbox"/>	SI	
2. ¿Cree usted que el área de laboratorio es muy reducido?	<input checked="" type="checkbox"/>		
3. ¿Observa usted en el área tiempos de espera por falta de equipos o herramientas?	<input checked="" type="checkbox"/>		
4. ¿Observa usted que hay demasiado desperdicio de materia prima en el área?	<input checked="" type="checkbox"/>		
5. ¿Se observa movimientos innecesarios en el área?	<input checked="" type="checkbox"/>		
6. ¿Cree usted que faltan instrumentos de calibración?	<input type="checkbox"/>		
7. ¿Cree usted que faltan documentos de evaluación para Ss?	<input checked="" type="checkbox"/>		
8. ¿Observa usted que hay demasiado insumos nuevos?	<input type="checkbox"/>		
9. ¿Observa usted que hay una inadecuada asignación de trabajo?	<input type="checkbox"/>		
10. ¿Observa usted que en el área hay equipos obsoletos?	<input checked="" type="checkbox"/>		
11. ¿Observa usted que falta de control a los productos a pocos días de fecha de vencimiento?	<input type="checkbox"/>		
12. ¿Observa usted que faltan equipos para el desarrollo de productos?	<input type="checkbox"/>		
Sugerencias adicionales para el área		<input type="text"/>	
RESPONSABLE: Edwin Mico			

Fuente: Elaboración propia

ÁREA	EMPRESA PANIFICADORA BIMBO PERÚ S.A.	ENCUESTA DE LOS PROBLEMAS DEL ÁREA SEGÚN CRITICIDAD	
ÁREA: Investigación y Desarrollo	NOMBRE DE LA ENCUESTADA: Victoria Franco	FECHA: 02.02.18	
El área de investigación y desarrollo de nuevos productos está interesada en una mejora continua para tener una buena productividad.			
Indicaciones: Por favor marque con un checklist en la casilla en caso de ser afirmativo y complete según su criterio.			
1. ¿Cree usted que hay demasiado desorden en el área?	<input checked="" type="checkbox"/>	SI	
2. ¿Cree usted que el área de laboratorio es muy reducido?	<input checked="" type="checkbox"/>		
3. ¿Observa usted en el área tiempos de espera por falta de equipos o herramientas?	<input checked="" type="checkbox"/>		
4. ¿Observa usted que hay demasiado desperdicio de materia prima en el área?	<input checked="" type="checkbox"/>		
5. ¿Se observa movimientos innecesarios en el área?	<input checked="" type="checkbox"/>		
6. ¿Cree usted que faltan instrumentos de calibración?	<input checked="" type="checkbox"/>		
7. ¿Cree usted que faltan documentos de evaluación para Ss?	<input checked="" type="checkbox"/>		
8. ¿Observa usted que hay demasiado insumos nuevos?	<input type="checkbox"/>		
9. ¿Observa usted que hay una inadecuada asignación de trabajo?	<input type="checkbox"/>		
10. ¿Observa usted que en el área hay equipos obsoletos?	<input type="checkbox"/>		
11. ¿Observa usted que falta de control a los productos a pocos días de fecha de vencimiento?	<input checked="" type="checkbox"/>		
12. ¿Observa usted que faltan equipos para el desarrollo de productos?	<input type="checkbox"/>		
Sugerencias adicionales para el área		<input type="text"/>	
RESPONSABLE: Edwin Mico			

Fuente: Elaboración propia

N° 10 BIMBO		EMPRESA PANIFICADORA BIMBO PERÚ S.A.		ENCUESTA DE LOS PROBLEMAS DEL ÁREA SEGÚN CRITICIDAD	
ÁREA:	Investigación y Desarrollo	NOMBRE DE LA ENCUESTADA:	Rosa Olvera	FECHA:	07-05-18
El área de investigación y desarrollo de nuevos productos está interesado en una mejora continua para tener una buena productividad.					
Indicaciones: Por favor marque con un checklist en la casilla en caso de ser afirmativo y complete según su criterio.					
1 ¿Cree usted que hay demasiado desorden en el área?		SI <input checked="" type="checkbox"/>			
2 ¿Cree usted que el área de laboratorio es muy reducido?		<input type="checkbox"/>			
3 ¿Observa usted en el área tiempos de esperas por falta de equipos o herramientas?		<input checked="" type="checkbox"/>			
4 ¿Observa usted que hay demasiado desperdicio de materia prima en el área?		<input type="checkbox"/>			
5 ¿Se observa movimientos innecesarios en el área?		<input checked="" type="checkbox"/>			
6 ¿Cree usted que faltan instrumentos de calibración?		<input checked="" type="checkbox"/>			
7 ¿Cree usted que faltan documentos de evaluación para Ss?		<input checked="" type="checkbox"/>			
8 ¿Observa usted que hay demasiado insumos nuevos?		<input checked="" type="checkbox"/>			
9 ¿Observa usted que hay una inadecuada asignación de trabajo?		<input type="checkbox"/>			
10 ¿Observa usted que en el área hay equipos obsoletos?		<input checked="" type="checkbox"/>			
11 ¿Observa usted que falta de control a los productos a pocos días de fecha de vencimie		<input type="checkbox"/>			
12 ¿Observa usted que faltan equipos para el desarrollo de productos?		<input type="checkbox"/>			
Sugerencias adicionales para el área		Elaborar un control para Ss.			
RESPONSABLE: Edwin Kio					

Fuente: Elaboración propia

N° 10 BIMBO		EMPRESA PANIFICADORA BIMBO PERÚ S.A.		ENCUESTA DE LOS PROBLEMAS DEL ÁREA SEGÚN CRITICIDAD	
ÁREA:	Investigación y Desarrollo	NOMBRE DE LA ENCUESTADA:	Francisco Anchuta	FECHA:	08-05-18
El área de investigación y desarrollo de nuevos productos está interesado en una mejora continua para tener una buena productividad.					
Indicaciones: Por favor marque con un checklist en la casilla en caso de ser afirmativo y complete según su criterio.					
1 ¿Cree usted que hay demasiado desorden en el área?		SI <input checked="" type="checkbox"/>			
2 ¿Cree usted que el área de laboratorio es muy reducido?		<input type="checkbox"/>			
3 ¿Observa usted en el área tiempos de esperas por falta de equipos o herramientas?		<input checked="" type="checkbox"/>			
4 ¿Observa usted que hay demasiado desperdicio de materia prima en el área?		<input checked="" type="checkbox"/>			
5 ¿Se observa movimientos innecesarios en el área?		<input checked="" type="checkbox"/>			
6 ¿Cree usted que faltan instrumentos de calibración?		<input type="checkbox"/>			
7 ¿Cree usted que faltan documentos de evaluación para Ss?		<input checked="" type="checkbox"/>			
8 ¿Observa usted que hay demasiado insumos nuevos?		<input type="checkbox"/>			
9 ¿Observa usted que hay una inadecuada asignación de trabajo?		<input type="checkbox"/>			
10 ¿Observa usted que en el área hay equipos obsoletos?		<input type="checkbox"/>			
11 ¿Observa usted que falta de control a los productos a pocos días de fecha de vencimie		<input type="checkbox"/>			
12 ¿Observa usted que faltan equipos para el desarrollo de productos?		<input checked="" type="checkbox"/>			
Sugerencias adicionales para el área		falta un control de limpieza			
RESPONSABLE: Edwin Melo					

Fuente: Elaboración propia

EMPRESA PANIFICADORA BIMBO PERÚ S.A.		ENCUESTA DE LOS PROBLEMAS DEL ÁREA SEGÚN CRITICIDAD	
ÁREA:	Investigación y Desarrollo	NOMBRE DE LA ENCUESTADA:	Augusto Toranzo
		FECHA:	08/01/18
El área de investigación y desarrollo de nuevos productos está interesado en una mejora continua para tener una buena productividad.			
Indicaciones: Por favor marque con un checklist en la casilla en caso de ser afirmativo y complete según su criterio.			
1 ¿Cree usted que hay demasiado desorden en el área?	<input checked="" type="checkbox"/> SI		
2 ¿Cree usted que el área de laboratorio es muy reducido?	<input checked="" type="checkbox"/>		
3 ¿Observa usted en el área tiempos de esperas por falta de equipos o herramientas?	<input checked="" type="checkbox"/>		
4 ¿Observa usted que hay demasiado desperdicio de materia prima en el área?	<input checked="" type="checkbox"/>		
5 ¿Se observa movimientos innecesarios en el área?	<input checked="" type="checkbox"/>		
6 ¿Cree usted que faltan instrumentos de calibración?	<input type="checkbox"/>		
7 ¿Cree usted que faltan documentos de evaluación para 5s?	<input type="checkbox"/>		
8 ¿Observa usted que hay demasiado insumos nuevos?	<input checked="" type="checkbox"/>		
9 ¿Observa usted que hay una inadecuada asignación de trabajo?	<input type="checkbox"/>		
10 ¿Observa usted que en el área hay equipos obsoletos?	<input type="checkbox"/>		
11 ¿Observa usted que falta de control a los productos a pocos días de fecha de vencimie	<input checked="" type="checkbox"/>		
12 ¿Observa usted que faltan equipos para el desarrollo de productos?	<input type="checkbox"/>		
Sugerencias adicionales para el área	Realizar un plan para el orden y limpieza		
RESPONSABLE:	Edmundo Mito		

Fuente: Elaboración propia

EMPRESA PANIFICADORA BIMBO PERÚ S.A.		ENCUESTA DE LOS PROBLEMAS DEL ÁREA SEGÚN CRITICIDAD	
ÁREA:	R&D-Investigación y D.	NOMBRE DE LA ENCUESTADA:	Ritsi Acosta
		FECHA:	09/01/18
El área de investigación y desarrollo de nuevos productos está interesado en una mejora continua para tener una buena productividad.			
Indicaciones: Por favor marque con un checklist en la casilla en caso de ser afirmativo y complete según su criterio.			
1 ¿Cree usted que hay demasiado desorden en el área?	<input checked="" type="checkbox"/> SI		
2 ¿Cree usted que el área de laboratorio es muy reducido?	<input checked="" type="checkbox"/>		
3 ¿Observa usted en el área tiempos de esperas por falta de equipos o herramientas?	<input checked="" type="checkbox"/>		
4 ¿Observa usted que hay demasiado desperdicio de materia prima en el área?	<input checked="" type="checkbox"/>		
5 ¿Se observa movimientos innecesarios en el área?	<input checked="" type="checkbox"/>		
6 ¿Cree usted que faltan instrumentos de calibración?	<input type="checkbox"/>		
7 ¿Cree usted que faltan documentos de evaluación para 5s?	<input checked="" type="checkbox"/>		
8 ¿Observa usted que hay demasiado insumos nuevos?	<input checked="" type="checkbox"/>		
9 ¿Observa usted que hay una inadecuada asignación de trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/>		
10 ¿Observa usted que en el área hay equipos obsoletos?	<input checked="" type="checkbox"/>		
11 ¿Observa usted que falta de control a los productos a pocos días de fecha de vencimie	<input type="checkbox"/>		
12 ¿Observa usted que faltan equipos para el desarrollo de productos?	<input type="checkbox"/>		
Sugerencias adicionales para el área	—		
RESPONSABLE:	Edmundo Mito		

Fuente: Elaboración propia

EMPRESA PANIFICADORA BIMBO PERÚ S.A.		ENCUESTA DE LOS PROBLEMAS DEL ÁREA SEGÚN CRITICIDAD	
ÁREA:	Investigación y Desarrollo	NOMBRE DE LA ENCUESTADA:	Edwin Mro
		FECHA:	03/01/18
El área de investigación y desarrollo de nuevos productos está interesado en una mejora continua para tener una buena productividad.			
Indicaciones: Por favor marque con un checklist en la casilla en caso de ser afirmativo y complete según su criterio.			
1 ¿Cree usted que hay demasiado desorden en el área?	<input checked="" type="checkbox"/>	SI	
2 ¿Cree usted que el área de laboratorio es muy reducido?	<input checked="" type="checkbox"/>		
3 ¿Observa usted en el área tiempos de esperas por falta de equipos o herramientas?	<input checked="" type="checkbox"/>		
4 ¿Observa usted que hay demasiado desperdicio de materia prima en el área?	<input checked="" type="checkbox"/>		
5 ¿Se observa movimientos innecesarios en el área?	<input type="checkbox"/>		
6 ¿Cree usted que faltan instrumentos de calibración?	<input type="checkbox"/>		
7 ¿Cree usted que faltan documentos de evaluación para 5s?	<input type="checkbox"/>		
8 ¿Observa usted que hay demasiado insumos nuevos?	<input type="checkbox"/>		
9 ¿Observa usted que hay una inadecuada asignación de trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/>		
10 ¿Observa usted que en el área hay equipos obsoletos?	<input type="checkbox"/>		
11 ¿Observa usted que falta de control a los productos a pocos días de fecha de vencimie	<input type="checkbox"/>		
12 ¿Observa usted que faltan equipos para el desarrollo de productos?	<input checked="" type="checkbox"/>		
Sugerencias adicionales para el área:		Elaborar un plan para 5S.	
RESPONSABLE: Edwin Mro			

Fuente: Elaboración propia

EMPRESA PANIFICADORA BIMBO PERÚ S.A.		ENCUESTA DE LOS PROBLEMAS DEL ÁREA SEGÚN CRITICIDAD	
ÁREA:	Investigación y Desarrollo	NOMBRE DE LA ENCUESTADA:	Oscar Chuanga
		FECHA:	10-05-18
El área de investigación y desarrollo de nuevos productos está interesado en una mejora continua para tener una buena productividad.			
Indicaciones: Por favor marque con un checklist en la casilla en caso de ser afirmativo y complete según su criterio.			
1 ¿Cree usted que hay demasiado desorden en el área?	<input type="checkbox"/>	SI	
2 ¿Cree usted que el área de laboratorio es muy reducido?	<input type="checkbox"/>		
3 ¿Observa usted en el área tiempos de esperas por falta de equipos o herramientas?	<input checked="" type="checkbox"/>		
4 ¿Observa usted que hay demasiado desperdicio de materia prima en el área?	<input type="checkbox"/>		
5 ¿Se observa movimientos innecesarios en el área?	<input checked="" type="checkbox"/>		
6 ¿Cree usted que faltan instrumentos de calibración?	<input type="checkbox"/>		
7 ¿Cree usted que faltan documentos de evaluación para 5s?	<input checked="" type="checkbox"/>		
8 ¿Observa usted que hay demasiado insumos nuevos?	<input type="checkbox"/>		
9 ¿Observa usted que hay una inadecuada asignación de trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/>		
10 ¿Observa usted que en el área hay equipos obsoletos?	<input type="checkbox"/>		
11 ¿Observa usted que falta de control a los productos a pocos días de fecha de vencimie	<input type="checkbox"/>		
12 ¿Observa usted que faltan equipos para el desarrollo de productos?	<input checked="" type="checkbox"/>		
Sugerencias adicionales para el área:			
RESPONSABLE: Edwin Mro			

Fuente: Elaboración propia

Anexo n° 6: Resultados de la encuesta de los problemas del área

Listado de problemas	ROSA OLIVERA	AUGUSTO TAMAYO	CAROLINA ARREDONDO	VICTORIA FARRO	FRANCISCO ANCHIRAIACO	RITSI ACOSTA	EDWIN MÍO	OSCAR CHUNGA	Puntaje obtenido según criticidad
Tiempo de espera: falta de equipos en el laboratorio	X	X	X	X	X	X	X	X	8
Demasiado desorden en el área	X	X	X	X	X	X	X		7
Movimientos innecesarios	X	X	X	X	X	X		X	7
Falta documentos de evaluación para 5s	X		X	X	X	X		X	6
Desperdicio de Materia prima		X	X	X	X	X	X		6
Área de laboratorio muy reducido		X	X	X		X	X		5
Equipos obsoletos	X		X			X			3
Excesivo insumos nuevos	X	X				X			3
Falta de equipos para el desarrollo de productos					X		X	X	3
Asignación inadecuada de trabajo						X	X	X	3
Falta de instrumentos de calibración	X			X					2
Falta de control de productos a vencer		X		X					2
Total									55

Fuente: Elaboración propia

Anexo n° 7: Formatos para evaluación de las 5s antes

BIMBO PERÚ		REGISTRO DE EVALUACIÓN 5S (SEIRI = Clasificación) "Mantener solo lo necesario"				
ÁREA:	Investigación y Desarrollo	RANGOS DE RESULTADOS				
AUDITADO POR:	Carolina Arredondo	0%	20%	40%	60%	Malo
FECHA:	03-05-2018	21%	41%	61%	80%	Regular
N° AUDITORIA:	1	41%	61%	81%	100%	Normal
TIPO DE AUDITORIA:	Interna					Bueno
RESPONSABLE DEL REGISTRO:	Edwin Mío					Excelente
1° ETAPA 5S						
Clasificación	Objetos o materiales en pasillos	VALOR				
	Elementos innecesarios en el área de trabajo, equipos obsoletos	1				
	Materias primas identificadas y clasificadas	1				
	Situación de los archivos, estanterías y armarios	1				
FÓRMULA		PUNTAJE DE CLASIFICACIÓN:				
Σ Puntaje de Clasificación/ Total		4				
		PORCENTAJE: 20%				
		CRITERIO: Malo				

Fuente: Elaboración propia

BIMBO PERÚ		REGISTRO DE EVALUACIÓN 5S (SEITON = Orden) "Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar"		
ÁREA:	Investigación y Desarrollo	RANGOS DE RESULTADOS		
AUDITADO POR:	Victoria Fierro	0%	20%	Malo
FECHA:	02-05-2018	21%	40%	Regular
N° AUDITORIA:	3	41%	60%	Normal
TIPO DE AUDITORIA:	interna	61%	80%	Bueno
RESPONSABLE DEL REGISTRO:	Edwin Mío	81%	100%	Excelente
2ª ETAPA 5S	CRITERIOS			VALOR
Orden	Equipos y maquinarias ordenadas			2
	depósitos de insumos ordenados			1
	Archivos, hojas de cálculos e instrucciones de trabajo			1
	Almacenamiento de los insumos, herramientas y útiles			1
FÓRMULA		PUNTAJE DE ORDEN:		4
Σ Puntaje de Orden/ Total		PORCENTAJE:		20%
		CRITERIO:		Malo

Fuente: Elaboración propia

BIMBO PERÚ		REGISTRO DE EVALUACIÓN 5S (SEISO = Limpieza) "Una área de trabajo impecable"		
ÁREA:	Investigación y Desarrollo	RANGOS DE RESULTADOS		
AUDITADO POR:	Adriana Camargo	0%	20%	Malo
FECHA:	10-05-2018	21%	40%	Regular
N° AUDITORIA:	3	41%	60%	Normal
TIPO DE AUDITORIA:	interna	61%	80%	Bueno
RESPONSABLE DEL REGISTRO:	Edwin Mío	81%	100%	Excelente
3ª ETAPA 5S	CRITERIOS			VALOR
Limpieza	Situación de los pasillos y zonas de pasos			1
	Grado de limpieza en el área de trabajo			1
	Depósitos de los insumos limpios			1
	Apariencia de los equipos y maquinarias de trabajo			2
FÓRMULA		PUNTAJE DE LIMPIEZA:		5
Σ Puntaje de Limpieza/ Total		PORCENTAJE:		25%
		CRITERIO:		Regular

Fuente: Elaboración propia

BIMBO PERÚ		REGISTRO DE EVALUACIÓN 5S (SEIKETSU = Estandarización) "Todo siempre igual"		
ÁREA:	Investigación y Desarrollo	RANGOS DE RESULTADOS		
AUDITADO POR:	Francisco Apolinar	0%	20%	Malo
FECHA:	02/02/2018	21%	40%	Regular
N° AUDITORIA:	1	41%	60%	Normal
TIPO DE AUDITORIA:	Interna	61%	80%	Bueno
RESPONSABLE DEL REGISTRO:	Edgar Alfo	81%	100%	Excelente
4ª ETAPA 5S	CRITERIOS			
Estandarización	Normas de procedimientos definidos	2		
	Capacitaciones de sensibilización	1		
	Comportamiento de 3's	1		
	Compromiso de los jefes o encargados del área	2		
FÓRMULA		PUNTAJE DE ESTANDARIZACIÓN:		6
Σ Puntaje de Estandarización/ Total		PORCENTAJE:		30%
		CRITERIO:		Regular

Fuente: Elaboración propia

BIMBO PERÚ		REGISTRO DE EVALUACIÓN 5S (SHITSUKE = Disciplina) "Seguir las reglas y ser consistente"		
ÁREA:	Investigación y Desarrollo	RANGOS DE RESULTADOS		
AUDITADO POR:	Rosa Olvera	0%	20%	Malo
FECHA:	25-04-2018	21%	40%	Regular
N° AUDITORIA:	1	41%	60%	Normal
TIPO DE AUDITORIA:	Interna	61%	80%	Bueno
RESPONSABLE DEL REGISTRO:	Edgar Alfo	81%	100%	Excelente
5ª ETAPA 5S	CRITERIOS			
Disciplina	Cumplimiento de normas de procedimiento	1		
	Auditorías internas	1		
	Compromiso y empeño	2		
	Ambiente laboral y seguridad	2		
FÓRMULA		PUNTAJE DE DISCIPLINA:		6
Σ Puntaje de Disciplina/ Total		PORCENTAJE:		30%
		CRITERIO:		Regular

Fuente: Elaboración propia

Anexo n° 9: Formatos para evaluación de las 5s después

BIMBO PERÚ		REGISTRO DE EVALUACIÓN 5S (SEIRI = Clasificación) "Mantener solo lo necesario"		
ÁREA:	Investigación y Desarrollo	RANGOS DE RESULTADOS		
AUDITADO POR:	Carolina Anadendo	0%	20%	Malo
FECHA:	23-05-2018	21%	40%	Regular
N° AUDITORIA:	2	41%	60%	Normal
TIPO DE AUDITORIA:	Interna	61%	80%	Bueno
RESPONSABLE DEL REGISTRO:	Edwin Mío	81%	100%	Excelente
1ª ETAPA 5S	CRITERIOS			VALOR
Clasificación	Objetos o materiales en pasillos			3
	Elementos innecesarios en el área de trabajo, equipos obsoletos			4
	Materias primas identificadas y clasificadas			3
	Situación de los archivos, estanterías y armarios			4
FÓRMULA		PUNTAJE DE CLASIFICACIÓN:		14
Σ Puntaje de Clasificación/ Total		PORCENTAJE:		70%
		CRITERIO:		Bueno

Fuente: Elaboración propia

BIMBO PERÚ		REGISTRO DE EVALUACIÓN 5S (SEITON = Orden) "Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar"		
ÁREA:	Investigación y Desarrollo	RANGOS DE RESULTADOS		
AUDITADO POR:	Victoria Farro	0%	20%	Malo
FECHA:	24-05-2018	21%	40%	Regular
N° AUDITORIA:	2	41%	60%	Normal
TIPO DE AUDITORIA:	Interna	61%	80%	Bueno
RESPONSABLE DEL REGISTRO:	Edwin Mío	81%	100%	Excelente
2ª ETAPA 5S	CRITERIOS			VALOR
Orden	Equipos y maquinarias ordenadas			4
	depósitos de insumos ordenados			3
	Archivos, hojas de cálculos e instrucciones de trabajo			3
	Almacenamiento de los insumos, herramientas y útiles			3
FÓRMULA		PUNTAJE DE ORDEN:		13
Σ Puntaje de Orden/ Total		PORCENTAJE:		65%
		CRITERIO:		Bueno

Fuente: Elaboración propia

BIMBO PERÚ		REGISTRO DE EVALUACIÓN 5S (SEISO = Limpieza) "Una área de trabajo impecable"		
ÁREA:	Investigación y Desarrollo	RANGOS DE RESULTADOS		
AUDITADO POR:	Augusto Tamayo	0%	20%	Malo
FECHA:	26/05/2018	21%	40%	Regular
N° AUDITORIA:	2	41%	60%	Normal
TIPO DE AUDITORIA:	Interna	61%	80%	Bueno
RESPONSABLE DEL REGISTRO:	Edwin Alfo	81%	100%	Excelente
3ª ETAPA 5S		CRITERIOS		
Limpieza	Situación de los pasillos y zonas de pasos	4		
	Grado de limpieza en el área de trabajo	3		
	Depósitos de los insumos limpios	3		
	Apertura de los equipos y maquinarias de trabajo	4		
FÓRMULA		PUNTAJE DE LIMPIEZA: 14		
Σ Puntaje de Limpieza/ Total		PORCENTAJE: 70%		
		CRITERIO: Bueno		

Fuente: Elaboración propia

Anexo n° 9: Registros de criterios de valoración para la evaluación de las 5S

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE CLASIFICACIÓN - SEIRI "Mantener solo lo necesario"					
Criterios	1	2	3	4	5
Objetos o materiales en pasillos	Existen diferentes obstáculos que generan tropiezos y barreras, que dificulte el tránsito.	Es accesible el ingreso pero esquivando obstáculos, no se puede transitar libremente.	Se observan objetos apilados o amontonados en pasillos, tránsito libre.	Aún existen objetos en pasillos, el tránsito es libre y además existe señalizaciones.	Pasillos libres de todo obstáculo, el tránsito es accesible y libre.
Elementos innecesarios en el área de trabajo y equipos obsoletos	Se dejan objetos al terminar las labores de forma desordenada que estorban las labores.	Se dejan objetos al terminar las labores por los rincones y amontonados. Y además existe equipos obsoletos.	Se dejan objetos arrinconados que serán utilizados durante el día.	Se empieza a almacenar los objetos cada que se terminan las labores, con algunas excepciones.	Se utiliza cada elemento de forma precisa y exacta en cada labor, sin generar desorden. Además se retiran los equipos obsoletos.
Materias primas identificadas y clasificadas	Hay materias primas no identificadas, no clasificados desordenados que son innecesarios en el laboratorio.	Se visualizan materias primas que no se utilizan, pero también inservibles o vencidos.	No se identifican las materias primas disponibles para usar y lo que está por almacenar.	Se utiliza las materias primas necesarios pero aún se tienen stock de insumos que no se usan en el laboratorio.	Se utiliza las materias primas necesarios sin recurrir a stock de materias primas del almacén.
Situación de los archivos, estanterías y armarios	No existe estantería y armarios, todo se almacena en un lugar desordenado.	Material disperso además de que algunos útiles y hojas de control no tienen un lugar definido.	Existen estanterías y armarios pero sin ningún rotulo, además de útiles y hojas de cálculos inservibles.	Existe estanterías con rotulos pero no existe un control de entrada y salida, archivos aun inservibles.	Existe un perfecto control de entrada y salida, además de archivos clasificados y actualizados.

Fuente: Elaboración propia

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE ORDEN - SEITON "Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar"					
Criterios	1	2	3	4	5
Equipos y maquinarias ordenadas	Existen algunos equipos y maquinarias obsoletas o en desuso.	las máquinas y equipos que sirven están combinadas con las que no se usan.	Se encuentra en el área solo la máquina y equipo servible para las labores, pero aún existe desorden.	Las máquinas y equipos reciben mantenimiento y se encuentran ordeanadas en el área.	Existe un control para el mantenimiento de las máquinas y equipos .
Depósitos de insumos ordenados	Se encuentran los depósitos de insumos en desperfectos estado en lugares no definidos en el laboratorio.	Los depósitos de insumos que se usan, están mezcladas con las que ya no se usan en el laboratorio.	Solo los depósitos de insumos están disponibles y localizables, en lugares definidos en el laboratorio.	Los depósitos de los insumos pasan por una inspección, y se mantienen en orden.	Se muestra visualmente el estado de los depósitos de insumos al igual que el lugar de almacenaje.
Archivos, hojas de cálculos e instrucciones de trabajo	Existe un desorden entre útiles y hojas de control actualizados y desactualizados.	Existe un lugar definido para almacenar hojas de control, útiles, etc., pero aun así se estropean.	Existen archivos para almacenar hojas de control, útiles, etc., pero aun existen desactualizados.	Existen archivadores en lugares fijos, además de estar rotulados de acuerdo a las características.	Exista señalización para identificar de forma sistemática los documentos.
Almacenamiento de los insumos, herramientas y útiles	No existe lugar definido para almacenamiento en el área.	existe lugar de almacenaje, pero no se respeta ni se controla la ejecución.	Se empieza a almacenar todos los insumos, herramientas y útiles.	Los sitios de almacenamiento están fijos, identificando e informando el estado del inventario.	Existe ayuda visuales para identificar los insumos, herramientas y útiles.

Fuente: Elaboración propia

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LIMPIEZA - SEISO "Una área de trabajo impecable"					
Criterios	1	2	3	4	5
Situación de los pasillos y zonas de pasos	Se visualiza cantidad de basura como residuos en los pasillos del laboratorio y oficinas.	No se visualiza basura, pero sí polvo o suciedad acumulada en los pasillos y zonas de paso en el laboratorio y oficinas.	Existe un rol de limpieza que beneficia la limpieza de los pasillos y zonas de paso en el área de forma diaria.	Se limpia y se recoge de inmediato cuando se ve algo sucio en los pasillos y zonas de paso del laboratorio y oficinas.	Hay un sistema para generar ideas de limpieza en los pasillos y zonas de paso para el laboratorio y oficinas.
Grado de limpieza en el área de trabajo	Se visualiza cantidad de basura como residuos y desperdicios en el suelo del área de trabajo.	No se visualiza basura, pero sí polvo, mugre o suciedad acumulada en el área de trabajo.	Por lo menos se observa que limpian el laboratorio y oficinas, cada que terminan de realizar sus labores.	Siempre que se encuentra algo sucio o tirado se limpia y recoge de inmediato.	Hay un sistema que ayuda a controlar la limpieza en el área de trabajo.
Depósitos de los insumos limpios	Se evidencian los depósitos de los insumos, normalmente sucias, a falta de limpieza en el laboratorio.	Se evidencia que los depósitos de los insumos se encuentran limpios por momentos en el laboratorio.	Existe un control de la limpieza para los depósitos de los insumos en el laboratorio.	Al término de cada jornada se dejan los depósitos de insumos limpios y despejados, en la mesa de trabajo del laboratorio.	Se evidencia que existe un control para preveer la suciedad de los depósitos de los insumos en el laboratorio.
Aparencia de los equipos y maquinarias de trabajo	Algunas máquinas están con oxidaciones y a falta de capa de pintura.	Aunque las máquinas no estén oxidadas, se encuentran sucias .	La zona de operación está limpia, pero alrededor se encuentra sucio.	Las máquinas se mantienen perfectamente limpias y no hay suciedad alrededor.	Se evidencia limpieza y existe un sistema preventivo contra la suciedad en maquinarias y equipos.

Fuente: Elaboración propia

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE ESTANDARIZACIÓN - SEIKETSU "Todo siempre igual"					
Criterios	1	2	3	4	5
Normas de procedimientos definidos	No existen normas en cada procedimiento aplicado a metodología 5's.	Conocen las normas solo del proceso de clasificación.	Conocen las normas del proceso de clasificación y orden del área.	Conocen las normas del proceso de clasificar, ordenar, además de conocer sus responsabilidades de limpieza.	Además de conocer sus normas de los procedimientos de clasificar, ordenar y limpiar, mantienen la idea del objetivo y ayudan a los demás.
Capacitaciones de sensibilización	Nunca se habla de capacitación ni mucho menos charlas.	Se tienen charlas internas dentro de cada área.	Se realizó por lo menos una capacitación, además de charlas internas.	Se tiene un programa de capacitación y eventos para aumentar la sensibilización en los colaboradores.	Se envía a los encargados de área a capacitaciones externas para que enseñe nuevos temas de 5's.
Comportamiento de 3'S	Se aprecia que existe desorden, suciedad y demoras en búsqueda de los insumos y otras cosas.	Se conocen los insumos y elementos pero no se clasifica, ni se fijan lugares para cada cosa.	Inventarios de todo lo que se encuentra en el área, además de empezar a ordenarlos, aun se evidencia suciedad.	Se rotula los insumos y elementos, no se evidencia suciedad además de que cada cosa está en su lugar y existe cada lugar para cada cosa.	Se maneja sistemáticamente el orden y la limpieza, evidenciando que no se encuentran los insumos y cosas en cualquier lugar.
Compromiso de los jefes de área	Los jefes no se involucran ni muchos menos motivan.	Se observa cierto interés solo de algunos jefes de área.	Se aprecia que los jefes de área involucran a sus colaboradores.	Se empieza a realizar charlas diarias en cada área liderados por los jefes de área.	Se observa interés en cada charla, respetando y realizándose de forma diaria.

Fuente: Elaboración propia

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE DISCIPLINA - SHITSUKE "Seguir las reglas y ser consistente"					
Criterios	1	2	3	4	5
Cumplimiento de normas de procedimientos	Los colaboradores no tienen idea las normas en sus actividades dentro del proceso 5's.	Se aprecia una clasificación de todos los elementos del área, priorizando su frecuencia de uso.	Se aprecia que está ordenado cada elemento clasificado dentro del área.	Se visualiza que se respeta con el cronograma de limpieza de las áreas de trabajo, además de un correcto almacenamiento de elementos.	Se realiza de forma sistemática cada una de las tres primeras 3's, además de que se dan ideas para mejorar los procesos.
Auditorías internas	No se tuvo ninguna auditoría.	Se planea hacer una auditoría interna con miembros del área.	Se realiza una auditoría sorpresa con miembros del área.	Se programa mínimo tres auditorías sorpresas con miembros del área.	Se programa realizar cinco auditorías con miembro del área.
Compromiso y empeño	Se aprecia que los colaboradores no tienen compromiso y empeño en la disciplina de las 5S.	Los colaboradores al menos consideran cierto compromiso y empeño en seguir las reglas para las 5S.	Se aprecia que los colaboradores se involucran en el compromiso de disciplina de las 5S.	Los colaboradores siguen las reglas y son consistentes en el compromiso de las 5S.	Se realiza de manera sistemática el compromiso y empeño para las 5S en los colaboradores.
Ambiente laboral y seguridad	Los colaboradores no se encuentran en un buen ambiente laboral y de seguridad.	Se observa cierto interés de parte de los jefes y colaboradores para tener un buen clima laboral y seguridad.	Se aprecia que el jefe de área involucra a sus colaboradores a llevar un buen clima laboral y de seguridad.	Se realizan charlas diarias de seguridad y clima laboral en el área liderados por el jefe de área.	Se aprecia interés en realizar las charlas de seguridad y clima laboral, respetando y realizándose de forma diaria.

Fuente: Elaboración propia

Anexo n° 10: Recolección de datos de los tiempos de procesos de prueba de una esponja - masa

SUPERVISIÓN SISTEMÁTICA PRUEBAS DE LABORATORIO

Fecha	06/04/2018		
Línea	Pan		
Formula Base	Integral 480 gr/mbo		
Proceso	Esponja - masa		
Tamaño de masa	1.5		

Objetivo de la Prueba		Responsable
Elaborar una prueba con 40% harina integral y 30% de harina blanca para reducir el azúcar		Edwin M.

ESPONJA			
Levadura	2.16%	0.36	Agua
Tiempo de mezclado	Baja (min)	2	94.13%
	Alta (min)	4	Gluten
Temperatura	28°C		9.96%
Hora de Caida	9:05	Tiempo de Fermentación	120

MASA			
Temperatura Esponja	31°C	Agua	
Tiempo de Mezclado	Baja (min)	2	18.36%
	Alta (min)	9	Gluten
Temp Final (°C)	27°C	Hora de Caida	11:20

DIVIDIDO	
Peso (gr)	0.548
Tiempo (min)	4.30

MOLDEADO	
Cantidad de moldes	1
Tiempo (min)	4

CAMARA DE VAPOR			
Hora de Ingreso	11:33	Hora de Salida	12:33
Bulbo Seco	43	Bulbo Húmedo	40
Tiempo total	60'	Temperatura (°C)	37°C

HORNO		
Paso / zona	Temperatura	Tiempo
Paso / zona 1	200	20'
Paso / zona 2	215	
Paso / zona 3	230	
Paso / zona 4	210	
Paso / zona 5	210	
Temperatura de Salida del Horno		

EMBOLSADO			
Temperatura Embolsado	33.5°C	33.26	
Peso de PT	485	487	
Clave			

Vida de Anaquel			
Día	Observación	Día	Observación
06/04/18	Ph: 5.10, H%: 0.942 Aw: 35.20		

CINETICA (gráfico)	
PH & ATT	

DATOS CINETICA DE ESPONJA			
Hora	Ph	ATT	Temp. (°C)

OBSERVACIONES	

OBSERVACIONES	

Fuente: Elaboración propia

SUPERVISIÓN SISTEMÁTICA PRUEBAS DE LABORATORIO

Fecha	02/04/2018		
Línea	Pan		
Formula Base	Artesano Integral		
Proceso	Masa directa		
Tamaño de masa	2.5		

Objetivo de la Prueba	Responsable
Desarrollo de un Pan Artesano Integral con rapping de harina integral	Edison Pérez

ESPONJA			
Levadura	—	—	Agua
Tiempo de mezclado	Baja (min)	—	—
	Alta (min)	—	Gluten
Temperatura	—	Tiempo de Fermentación	
Hora de Calda	—	—	

MASA			
Temperatura Esponja	—	Agua	
Tiempo de Mezclado	Baja (min)	2	61% 1.525
	Alta Sal (min)	12	Gluten
	Alta (min)	3	10% 0.015
Temp. Final (°C)	28.5	Hora de Calda	10:30

DIVIDIDO			
Peso (gr)	0.601	Tiempo (min)	4.30

MOLDEADO			
Cantidad de moldes	1	Tiempo (min)	4

CAMARA DE VAPOR			
Hora de Ingreso	10:43	Hora de Salida	11:43
Bulbo Seco	43	Bulbo Húmedo	40
Tiempo total	60	Temperatura (°C)	38°C

HORNO			
Paso / zona	Temperatura	Tiempo 20'	
Paso / zona 1	190		
Paso / zona 2	190		
Paso / zona 3	215		
Paso / zona 4	210		
Paso / zona 5	200		
Temperatura de Salida del Horno			

EMBOLSADO			
Temperatura Embolsado	33°C	33.5°C	
Peso de PT	535	538	
Clave			

Vida de Anaquel	
Día	Observación
02/04/18	PH: 5.20, H% = 0.938 AW = 32.55

Observaciones	

CINETICA (gráfico)	
--------------------	--

DATOS CINETICA DE ESPONJA			
Hora	Ph	ATT	Temp. (°C)

Fuente: Elaboración propia

Fuente: Elaboración propia

SUPERVISION SISTEMATICA PRUEBAS DE LABORATORIO

Fecha	29/05/2018		
Línea	19H		
Formula Base	Horn. 420		
Proceso	21da directo		
Tamaño de masa	2.5		

ESPONJA	
Levadura	Agua
Tiempo de mezclado Bata (min) _____ Alta (min) _____	Gluten
Temperatura	Tiempo de Fermentación
Hora de Caida	

MASA	
Temperatura Esponja	Agua
Tiempo de Mezclado Bata (min) 2 Alta Sal (min) 12 Alta (min) 3	Gluten 1.4
Temp Final (°C) 28.52	Hora de Caida 11:10

DIVIDIDO	
Peso (gr) 0.435	Tiempo (min) 9.20

MOLDEADO	
Cantidad de moldes 1	Tiempo (min) 4

CAMARA DE VAPOR	
Hora de Ingreso 11:18	Hora de Salida 12:18
Bulbo Seco 46	Bulbo Húmedo 43
Tiempo total 60'	Temperatura (°C) 72

HORNO	
Paso / zona 1	Temperatura 170
Paso / zona 2	200
Paso / zona 3	215
Paso / zona 4	190
Paso / zona 5	180
Temperatura de Salida del Horn	

EMBOLSADO	
Temperatura Embolsado	31.5 31.9
Peso de PT	385 388
Clave	

Vida de Anaquel			
Día	Observación	Día	Observación
29/05/18	PH = 5.15 Aw = 0.945		
	M% = 33.52		

CRISTICA (grados)	
PH & ATT	

DATOS CRISTICA DE ESPONJA			
Hora	PH	ATT	Temp

OBSERVACIONES	

OBSERVACIONES	

Fuente: Elaboración propia

Anexo n° 11: Toma de tiempos por cada movimiento para el proceso de elaboración


Tiempos de elaboración de las puebas en el laboratorio de Investigación y Desarrollo			
N°	Operación	Proceso Esponja - Masa	
		1 prueba Tiempo actual (min)	2 pruebas Tiempo actual (min)
1	pesado de insumos para la esponja	6.05	6.05
2	traer hielo y levadura	3.10	3.10
3	pesar el agua para la esponja	1.30	1.30
4	Tiempo de mezclado de la esponja	6.00	6.00
5	Tiempo de fermentación	120.00	120.00
		136.45	136.45
	Masa		
1	Pesado de insumos para la masa	16.00	16.00
2	Traer algunos insumos del almacén	2.30	2.30
3	pesar el agua para la esponja	1.30	1.30
4	Tiempo de mezclado de la masa	14.00	14.00
5	realizar el corte y modelado	8.30	8.30
6	Llevar a la cámara y prender el horno	5.00	5.00
		46.90	46.90
	Cámara de vapor		
1	tiempo de cámara	60.00	60.00
2	Llevar producto al horno	1.50	1.50
		61.50	61.50
	Horno		
1	Tiempo de horneado	20.00	20.00
	Enfriamiento		
1	Tiempo de enfriamiento del producto	60.00	60.00
	Embolsado		
1	Rebanar y embolsar	30.00	30.00
	Total minutos utilizados	354.85	428.85
	Total horas	5.91	7.15
	Total minutos diarios	480.00	480.00

Fuente: Elaboración propia

Tiempos para el proceso de elaboración de las puebas en el laboratorio de Investigación y Desarrollo			
N°	Operación	Proceso Masa directa	
		1 prueba Tiempo actual (min)	2 pruebas Tiempo actual (min)
1	Pesado de insumos para la masa	15.30	15.30
2	Traer algunos insumos del almacén	2.30	2.30
3	traer hielo y levadura	3.10	3.10
4	pesar el agua para la masa	1.30	1.30
5	Tiempo de mezclado de la masa	17.00	17.00
6	realizar el corte y modelado	8.30	8.30
7	Llevar a la cámara y prender el horno	5.00	5.00
		52.30	52.30
	Cámara de vapor		
1	tiempo de cámara	60.00	60.00
2	Llevar producto al horno	1.50	1.50
		61.50	61.50
	Horno		
1	Tiempo de horneado	20.00	20.00
	Enfriamiento		
1	Tiempo de enfriamiento del producto	60.00	60.00
	Embolsado		
1	Rebanar y embolsar	30.00	30.00
	Total minutos utilizados	223.80	313.80
	Total de horas	3.73	5.23
	Total minutos diarios	480.00	480.00

Fuente: Elaboración propia

Anexo n° 12: Imágenes de boleta de pago para cálculo de horas hombre

Panificadora Bimbo del Perú, S.A. jr Jorge Chavez 860 Carmen de la Legua				D-S 001-05-TR			
RUC: 20348735692				BOLETA DE PAGO MENSUAL ABRIL 2018			
ID EMPLEADO	APELLIDOS Y NOMBRE			RENUMERACIÓN		FECHA DE PAGO	
10005677	AYALA MONTENEGRO JUAN CARLOS			NUEVOS SOLES 2,400		30/04/2018	
DEPARTAMENTO	DNI	EPS	C.U.S.S.P.	AFP/SPN	FECHA DE INGRESO	FECHA DE CESE	PERIODO VACACIONAL
INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO	48785755	NINGUNA	48785755		20/08/2005		
PUESTO	CONDICIÓN LABORAL	AUTOGENERADO	VENTAS DE PERIODO	DÍAS TRABAJADO	DÍAS DE AUSENCIA	HORAS TRABAJADAS	DÍAS DE VACACIONES
AUXILIAR		851028MOAIA00	0	6	0	48	0
OBSERVACIONES							
RENUMERACIONES			DESCUENTOS		APORTACIONES DEL EMPLEADOR		
SUELDO / SALARIO		1920.00	PRÉSTAMO PERSONAL		140.00	ESSALUD	9.00 228.52
DSO		320.00	DESCUENTO COMEDOR		160.00	SENATI	0.75 19.04
HORAS EXTRAS SIMPLES 27%		35 444.50	APORTE OBLIGATORIO AL FONDO DE PEN		253.92		
HORAS EXTRAS SIMPLES 35%		17 229.50	RENTA QUINTA CATEGORÍA		89.76		
			PRIMA DE SEGUROS (AFP)		34.52		
			COMISIONES VARIABLES (AFP)		40.64		
TOTAL REMUNERACIONES		2914.00	TOTAL DESCUENTOS		718.84	TOTAL APORTACIONES 247.56	
TOTAL A PAGAR		2195.16					
					EMPLEADO		
					RECIBI DE CONFORMIDAD: AYALA MONTENEGRO JUAN CARLOS		

Fuente: Elaboración propia

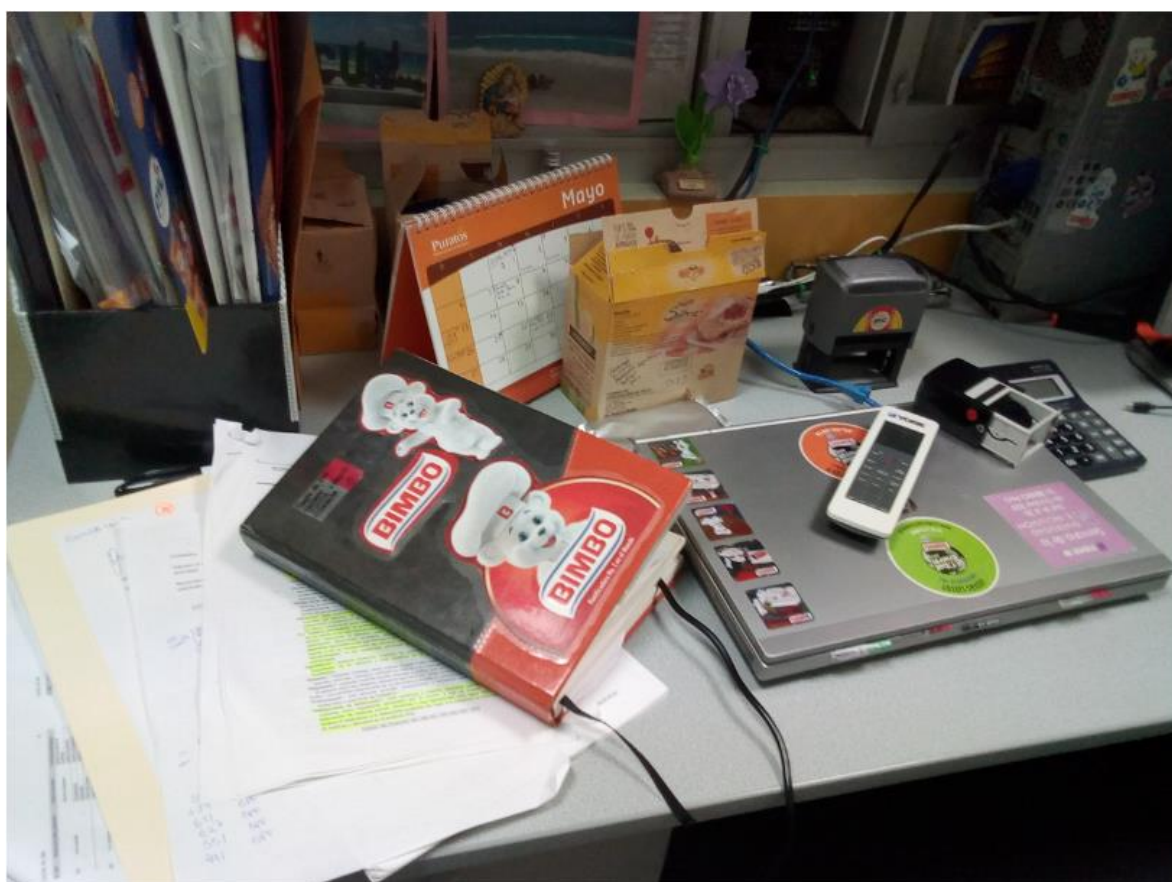
Anexo n° 13: Imágenes actuales del área de Investigación y Desarrollo



Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

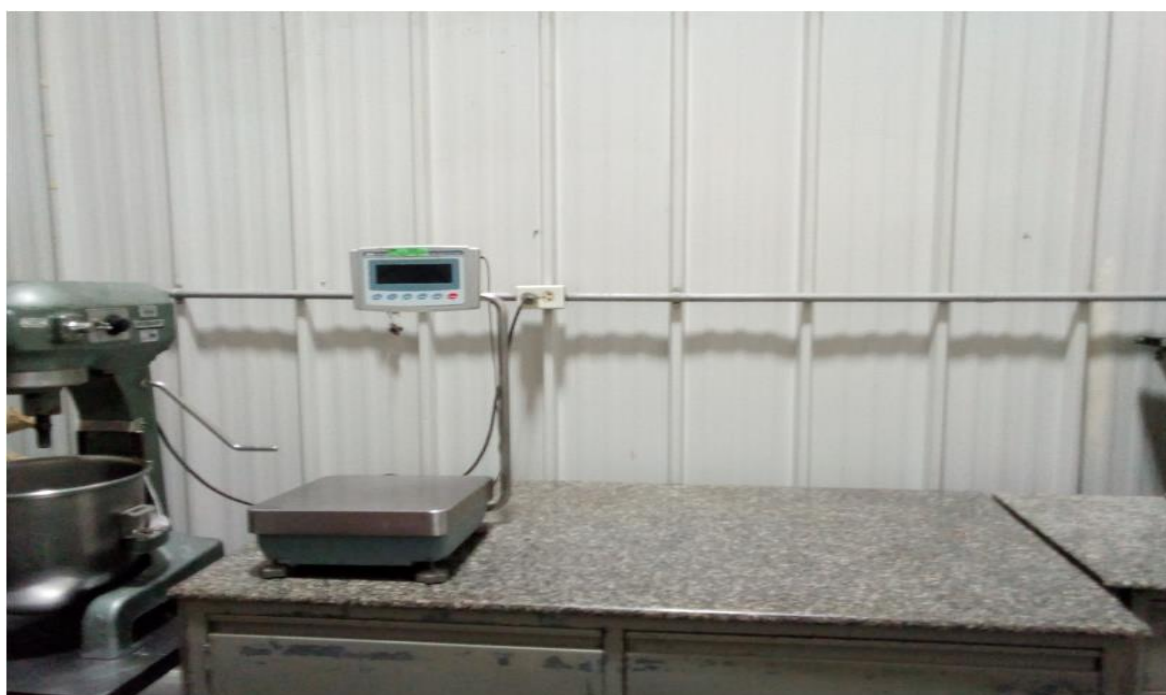


Fuente: Elaboración propia

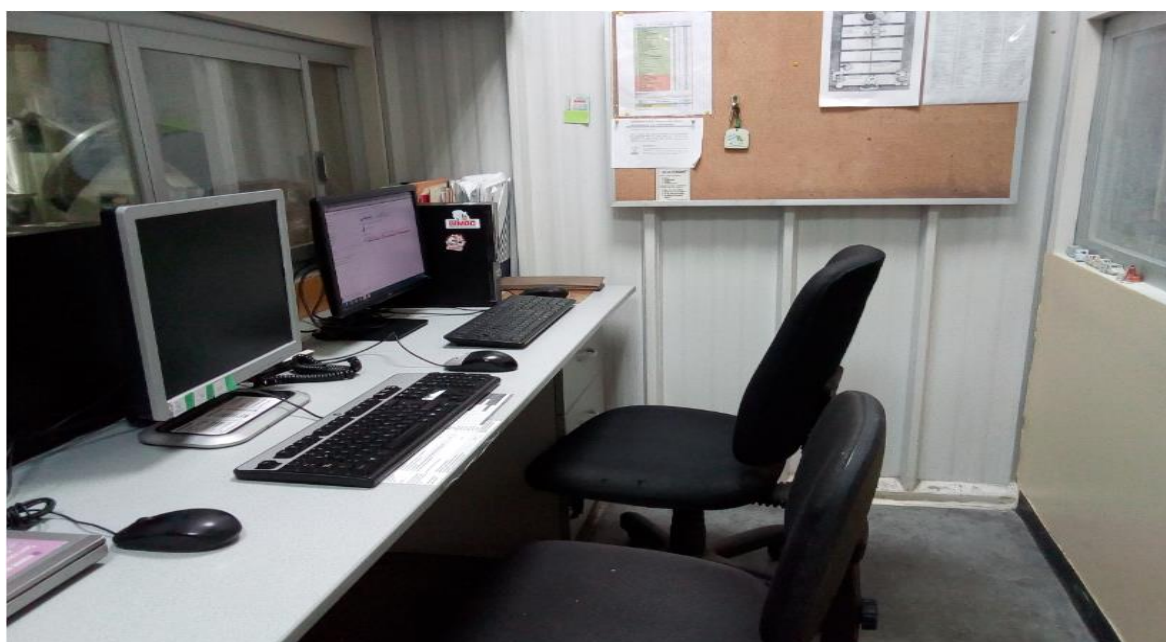
Anexo n° 14: Imágenes después de la implementación del área de Investigación y Desarrollo



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia



**ACTA DE APROBACION DE ORIGINALIDAD DE
TESIS**

Código FO6-PP-PR-02.02
Versión 09
Fecha 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo, **QUINTANILLA DE LA CRUZ, Eduardo** docente de la **Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional Ingeniería Industrial** de la **Universidad César Vallejo Filial Callao**, revisor (a) de la tesis titulada

"IMPLEMENTACIÓN DE LEAN MANUFACTURING PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS DE LA EMPRESA PANIFICADORA BIMBO DEL PERÚ S.A., CALLAO 2017", del estudiante **MIO ESPINOZA, EDWIN GIOVANI**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Callao, 02 de Julio del 2018

Mg. Eduardo QUINTANILLA DE LA CRUZ
DNI: 06293988

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---	---

Yo Mio Espinoza Edwin Jiovani, identificado con DNI N° 25785750, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, autorizo (x) , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "Implementación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad en el área de investigación y desarrollo de nuevos productos de la empresa panificadora Bimbo del Perú S.A. Callao 2017"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:


 FIRMA

DNI: 25785750

FECHA: 22 de Noviembre del 2018

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------

feedback studio
 Edwin Mito Implementación del Lean Manufacturing para mejorar la productividad


UCV
 UNIVERSIDAD
 CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA

INDUSTRIAL

Implementación del Lean Manufacturing para mejorar la productividad en el área de investigación y desarrollo de nuevos productos de la empresa productora Bambu del Perú S.A. Callao - 2018



TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERIA

INDUSTRIAL

Pagina: 1 de 134 Numero de páginas: 21103

Test only Report Turnitin Check High Resolution **Acceso** Q

Filtros y configuración

Filtros
☒ Excluir citas
☒ Excluir bibliografía
☒ Excluir fuentes que tengan menos de 20 palabras
☐ No excluir por tamaño

Configuración regional
 Resaltado: subrayado



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
La Facultad de Ingeniería

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Mío Espinoza Edwin Jiovani

INFORME TITULADO:

“ IMPLEMENTACIÓN DE LEAN MANUFACTURING PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL
ÁREA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS DE LA EMPRESA
PANIFICADORA BIMBO DEL PERÚ S.A. CALLAO 2017”

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Industrial

SUSTENTADO EN FECHA: 10/07/2018

NOTA O MENCIÓN: 19 Diez y nueve



Mg. Eduardo Quintanilla De La Cruz